ISTRAŽIVANJE

MLIJEKA I MLIJEČNIH PROIZVODA

Brza i jednostavna uputa za tržne nadzornike, gospodare, sirare i mljekare.

Sastavio

Milutin Urbani

profesor u kr. višem gospodarskom učilištu u Križevcu.

CIJENA K 1·10.

TISAK I NAKLADA GUST. NEUBERG-A, U KRIŽEVCU.
1912.

Istraživanje

mlijeka i mliječnih proizvoda

Brza i jednostavna uputa za tržne nadzornike, gospodare, sirare i mljekare.

Sastavio

Milutin Urbani

profesor u kr. višem gospodarskom učilištu.

CIJENA K 1·10.

TISAK I NAKLADA GUST. NEUBERG-A U KRIŽEVCU.
1912.

Predgovor.

Već dva puta držao sam u kemijskom laboratoriju kr. višeg gospodarskog učilišta tečaj za istraživanje mlijeka i mliječnih proizvoda. Tom prigodom zamoliše me polaznici tečaja, da izdam tiskom sve one metode istraživanja, koje su najpraktičnije i najzgodnije za pregledavanje mlijeka na trgu i u gospodarstvu. Pošto nema sličnih uputa, pisanih na hrvatskom jeziku, to sam ih evo skupio, pa ih predajem našim gospodarima, sirarima, mljekarima i tržnim nadzornicima.

U Križevcu, mjeseca siječnja 1912.

M. Urbani.

SADRŽAJ.

Strana

Uvod 1
Mlijeko 4
Istraživanje mlijeka 5
Cijelo t. j. neobrano mlijeko 5
Kemijski sastav mlijeka 5
Mlijeko za trgovinu 7
„ se patvara 7
Uzimanje ogledaka i priprema mlijeka za istraživanje . 7
Odredjivanje osebujne težine mlijeka 8
Laktodenzimetar 9
Kako se odredjuje specifična težina kiselog mlijeka . . 10
Specifična težina sirutke 11
Odredjivanje masti u mlijeku 11
Kremometri 11
Laktoskop po Feseru 12
Acidbutirometrija po Gerberu 13
Sal-metoda (za mlijeko) 15
Neusal-metoda 17
Odredjivanje suhe tvari u mlijeku 17
Proračunavanje specif. težine suhe tvari 18
„ postotka masti u suhoj tvari . . . 18
Odredjivanje kiselosti u mlijeku 18
Nisius-ova skrižaljka za specif. težinu suhe tvari . . 19
Proba s alkoholom u mlijeku 19

Kako se odredjuje nečistoća u mlijeku?

Proba s taloženjem 20
„ s filtriranjem 20

Kako ćemo saznati je li je mlijeko kuhano?

Reakcija po Arnoldu 21
„ sa para-fenilen-diaminom 21

Tudje tvari u mlijeku:

Soda 22
Salicil 22

Strana

Borna kiselina i borać 22
Formalin (formaldehid) 22
Perhydrol (vodikov prijekis) 23
Škrob i brašno 23

Praktične probe s mlijekom:
(Odredjivanje higijenske vrijednosti.)

Pokus s vrijenjem (Gärprobe) 23
Istraživanje katalazerom 24
„ reduktazerom 25
Prosudjivanje mlijeka 26
Vodom miješano mlijeko 26
Reakcija na nitrate 27
Stajski pokus 29
Kombinovano patvorenje mlijeka 30
Obrano mlijeko 31
Mljezivo mlijeko ili kolostrum 31
Mlijeko za djecu 32
Buddizirano mlijeko 32
Sterilizirano i pasterizirano mlijeko 33
Homogenizirano mlijeko 33
Mliječni preparati 33
Kondenzirano mlijeko 33
Provrelo mlijeko (Yoghourt, Kefir, itd.) 33
Sirutka 34
Skrižaljka za suhu tvar mlijeka 35
Stepka 37
Vrhnje ili skorup 37

Odredjivanje masti u vrhnju:

Acidbutirometrijom po Dr. Gerberu 38
Produktni butirometar 38
Tezulja za mliječne proizvode 38
Tezulja „superior“ 39
Areometrička vaga 39
Odredjivanje masti u vrhnju sal-metodom 40
„ „ „ „ sa piknobutirometrom po Hammerschmidtu 40
Tudje primjese u vrhnju 40
Škrob, brašno, krumpir, želatina 42
Odredjivanje kiseline u vrhnju 42
Maslac 42
Patvaranje maslaca 43

Strana

Uzimanje uzorka za analizu 44
Orijentiranje o sastavu maslaca 44

Odredjivanje masti u maslacu:

Acidbutirometrijska metoda 46
Metoda salovom otopinom 47
Odredjivanje masti i vode univerzalnim butirometrom . 47
Odredjivanje vode u maslacu superior vagom . . . 49
Vaganje mliječnih produkata sa superior vagom . . . 50
Odredjivanje soli u maslacu 51
Tudje tvari u maslacu 51
Sezam reakcija 51
Reakcija na škrob, brašno i krumpir 52

Dokaz konzervirajućih sredstava u maslacu:

Salicilna kiselina 53
Bojadisani maslac 53
Maslo 53
Margarin ili oleomargarin 53
Prodaja margarina (naredba vlade) 54
Sir 54
Uzimanje sira za analizu 55

Odredjivanje masti u siru:

Acidmetodom po Dr. Gerberu 55
Metodom po Gerber-Siegfeldu 56

Odredjivanje patvorinâ u siru:

Škrob i brašno 57
Mineralne (rudne) tvari 57
Margarin 58
Pokvareni sir 58



Uvod.

Mlijeko, kruh i meso najstarija su i najvažnija hraniva čovjeka. Mlijeko i mliječni proizvodi služe nam kroz čitav život kao hrana, koja se ne dade nadomjestiti ničim drugim. Imućnici mogu priuštiti sebi i druge dobre hrane, dok je za radnika i poljodjelca mlijeko gotovo glavna i najeftinija hrana. Mlijeko je tip potpunog hraniva, ono je istodobnno hrana i piće zdravog i bolesnog čovjeka — a osobito za malu djecu ono je nenadoknadivo hranivo, pa ne možemo pomisliti kućanstva bez mlijeka.

Uza sve to, što je mlijeko veoma hranivo, ono ipak može biti — ako nije čisto i dobro — raznašač raznih bolesti, jer lako prima u sebe bolorodne klice i otrove iz životinjskog tijela i okolice. Tako postaje mlijeko škodljivim za onoga, koji ga uživa.

Nerazmjernom pomoru djece u našim gradovima bez sumnje je razlog loše mlijeko. Nužno je stoga, da se trgovina mlijekom podvrgne strogom nadzoru (kontroli). Potreban je taj nadzor još i stoga, što se mlijeko od svih hranivih sredstava najviše patvara. Mlijeko, dok dodje (u gradovima) iz staje do potrošnika, prolazi kroz više ruku, svaki bi htio kod toga da imade neku korist (profit), a uza sve to mora cijena mlijeku da bude što manja. Što je više posrednika izmedju gospodara i potrošnika, to je manja vjerojatnost, da će mlijeko dobro, čisto i nepatvoreno k nama doći.

Stoga postoje u svim naprednim zemljama strogi zakoni, naredbe i propisi protiv patvaranju mlijeka i mliječnih proizvoda.

Naši propisi, koji vrijede za Hrvatsku i Slavoniju potiču iz starije dobe. (Na pr. zakon o prometu sa živežom i inim porabnim predmetima od 1. srpnja 1854.; zakon, kojim se zabranjuje kvarenje živežnih tvari od 17. studenoga 1858.)

Novija je naredba kr. hrv. slav. dalm. zem. vlade, odjela za unutarnje poslove od 26. prosinca 1901. br. 86.270, „kojom se mlijeko od krava zaraženih na tuberkulozi vimena imade od javnog potroška isključiti", pa naredba od 24. travnja 1902. br. 26.697. o umjetnom maslacu itd. Te starije propise imade doskora zamijeniti živežni zakon, koji će potpuno urediti ne samo trgovinu i promet s mlijekom i mliječnim proizvodima, već i drugim hranivima.

No i najstrožiji zakoni i propisi ne vrijede mnogo, ako je nadzor preslab, nedovoljan ili netočan. Taj nadzor imadu voditi ljudi za to potpuno osposobljeni, jer se tu ne radi samo o novcu, već i o zdravlju cijeloga pučanstva.

Nadzor (kontrola) trgovine s mlijekom imade početi već u staji. Veterinar imade češće pregledavati krave, staju i mliječne spreme, liječnik mljekarnice i služinčad, kemičar (analitičar) mlijeko i mliječne proizvode. Na trgovima neka pregledavaju tržni nadzornici — uz ostali živež — i mlijeko; sumnjivu robu neka pošalju u obližnji kemijski zavod (Kr. zem. agrikulturno-kemijski zavod u Križevcu ili kr. zem. analitički zavod u Zagrebu) na analizu.

Nekada se je patvaralo na vrlo primitivan način, kojemu je lako bilo ući u trag; današnji su patvarači živeža ljudi od posebne spreme, tako, da će gdjekoje vješto patvorenje i sam kemičar teško dokazati. Možemo reći, da sa napretkom ostalih prirodnih nauka napreduje i vještina patvaranja.

Naprednije zemlje imadu posebne državne zavode za istraživanje živeža i hraniva, kojima stoje na čelu kemičari ili higijeničari.

Koliko vrijedi kontrola trgovine s mlijekom — sa narodno-gospodarskog gledišta — pokazao je nedavno izvještaj draždjanskog kemijsko-analitičkog zavoda. Prije nego je uvedena redovna kontrola trga u Draždjanima, dodavali su prodavači mlijeku poprečno 10 postotaka vode; pošto Draždjani troše godišnje 50—60 milijuna litara mlijeka, to je s tim mlijekom prodano 5—6 milijuna litara vode; time su trošači bili svake godine prevareni za jedan milijun maraka. Otkada postoji u Draždjanima zavod za ispitivanje živeža i hraniva, koji vodi nadzor na trgu, rijetko je naći na draždjanskom trgu mlijeka, koje bi bilo vodom patvoreno.

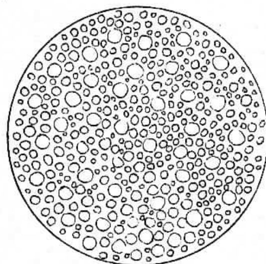
Istraživanje mlijeka i mliječnih proizvoda važno je i za gospodara (sirara i mljekara). Svaki bolji gospodar nastoji, da se orijentira o dobroti svoga produkta, da time kontroliše cijelo gospodarenje. U mljekarstvu je to osobito važno kod obiranja mlijeka, u sirarnama kod sirenja i slično. Nema danas bolje sirarne u kojoj se ne bi mlijeko prije sirenja barem samo biološkim metodama istraživalo. Gdje se pak mlijeko kupuje i prodaje po procentu masti, tamo se ono svaki dan istražuje dakako jeftinim, a uza sve to točnim metodama. —

Gospodar, koji znade sastav — kakvoću — svoga produkta, imade pregled cijeloga svoga gospodarenja, koji je bez sumnje potreban za svako napredno, racijonalno gospodarstvo.

Mlijeko.

Mlijeko je tekućina, koju izlučuju sisavci posebnim mliječnim žlijezdama, a služi za hranu novorodjenim životinjama. — Po vanjskom izgledu mlijeko je bijele boje, katkada žućkastije; deblji slojevi mlijeka nisu prozirni, tanji su modrikasto prozirni.

Mlijeko se sastoji od nabubrenih i otopljenih bjelanjčevina, mliječnoga sladora i raznih soli a uz to ima masti, koja u sitnim česticama (krugljicama) pliva.



Slika 1.
Kap mlijeka gledana pod sitnozorom.

Pod sitnozorom (mikroskopom) vidi se mlijeko kao bistra otopina, u kojoj plivaju sitne krugljice masti. (Slika 1.) Krugljica ima većih i manjih. Manjih imade mnogo više; ako mlijeko mirno stoji, dignu se veće krugljice masti na površinu, te čine vrhnje; u obranom mlijeku imade dakle većinom samo najmanjih krugljica masti. U cijelome mlijeku su te krugljice skoro jedna do druge, a u razredjenom su one više ili manje razmaknute.

U mljezivom mlijeku ili kolostrumu vidimo pod sitnozorom mnogo krugljica najrazličitijih veličina, uz to i posebnih kolostrum- tjelešaca.

Sitnozorom (mikroskopom) može se dakle razlikovati cijelo i zdravo mlijeko od mljezivog i vodom razredjenog mlijeka.

Istraživanje mlijeka.

Ovdje navedena istraživanja mlijeka imadu služiti samo praksi t. j. gospodarima, mljekarima ili tržnim nadzornicima i to:

1. kod kontrole mlijeka na pr. u trgovini, da se sazna da li je mlijeko čisto i nepatvoreno;
2. da se odredi vrijednost i dobrota mlijeka na pr. kod preuzimanja mlijeka po udrugama ili sirarnama (kod plaćanja po postotku masti);
3. da se omogući nadzor sirarna (ili mljekarna) prema istraživanjima obranog mlijeka, vrhnja ili stepke;
4. da gospodar po postotku masti stvori sebi sud o svome produktu, o pojedinim kravama itd.

I. Cijelo t. j. neobrano mlijeko.

Kemijski sastav mlijeka.

Mlijeko sadržaje	*poprečno*	*Pojedine sastojine mogu se kretati*
vode	87·75%	od 86· —89·5%
masti	3·40 „	„ 2·3— 5·0 „ i više
bjelanjčevina	3·50 „	„ 3·0— 4·0 „
mliječnog sladora	4·60 „	„ 3·0— 6·0 „
mineral. sast. (pepela)	0·75 „	„ 0·6 — 0·9 „

Zbroj svih sastojina bez vode zove se suha tvar, a imade je u mlijeku poprijeko 12·3%.

Specifična težina mlijeka je kod 15° C : 1·029—1·034, a ovisi: o količini vode (specif. težina = 1), masti (s < 1) i ostalih sastojina (s > 1). Dodamo li

mlijeku vode snizi se specif. težina, a oduzimanjem masti povećati ćemo specif. težinu mlijeka.

Reakcija svježeg mlijeka na lakmus je amfoterna (t. j. kisela i alkalna).

Ako modri lakmus pocrveni velimo da je reakcija kisela; ako crveni lakmus pomodri tada govorimo o alkalnoj ili lužnatoj reakciji. —

Kod prosudjivanja mlijeka važno je znati što sve upliva na sastav mlijeka.

Sastav mlijeka kod pojedinih krava ovisi:

1. o pasmini i individualitetu. Blago iz dolina daje obično više mlijeka; mlijeko gorskih krava je punije i masnije.

2. o stanju krave: naporan rad i spolno podraživanje upliva na sastav mlijeka. Mlijeko bolesnih krava pokazuje abnormalan sastav (kod slinavke, šapa, tuberkuloze itd.).

3. o načinu dojenja. Kod prekinutog dojenja sadržaje prvo mlijeko manje masti; zadnje mlijeko mnogo je masnije (6—8%). Na trgu smije se prodavati samo smiješano mlijeko dobiveno potpunim muzenjem svih sisa.

4. o dobi dojenja. Kod trokratnog (dnevnog) dojenja je podnevno i večernje mlijeko masnije od jutarnjega (često za 1—1·5% masti).

Kod dvokratnog dojenja biti će masnije sad jutarnje sad večernje mlijeko prema tome, da li je više ili manje od 12 sati prošlo od prvog dojenja. Razlike ove ne iznašaju u zimi nikada više od 0·5%; u ljeti za vrijeme paše ili kod zelene krme mogu te razlike iznašati do 1%.

5. o hrani. Vodena hrana, kao: repa, trava, davaju vodeno mlijeko. Masna hrana i hrana sa mnogo bjelanjčevine daje puno mlijeko. Nagla promjena hrane ili nagla promjena vremena (oluja, toplota) za vrijeme paše uzrokuju promjene u sastavu mlijeka, koje mogu 8—14 dana potrajati.

6. Mliječne mane kao: krvavo mlijeko potiče od bolesti vimena ili bubrega; slano ili žgaravo mlijeko potiče od soli.

Mlijeko može imati i mana, koje uzrokuju razne gljivice bakterije, na pr. modro, sluzavo, sapunasto, crveno, plijesnivo mlijeko i slično.

* * *

Mlijeko za trgovinu mora poticati od zdravih i čistih krava. Postotak masti takovog mlijeka u raznim je krajevima raznolik a znademo, da ovisi o okolišu, o rasi, hrani, — pa se može samo statističkim podatcima odrediti i normirati. Prema tomu su u raznim naprednim zemljama ustanovljene doljnje granice za mast tako, da se mlijeko ispod toga postotka masti ne smije prodavati kao cijelo neobrano mlijeko. (90 njemačkih gradova zahtijeva za cijelo mlijeko najmanje 2·7 postotka masti).

* * *

Mlijeko se patvara: 1. dodatkom vode, 2. oduzimanjem vrhnja (masti) ili miješanjem cijelog mlijeka sa obranim, 3. da se vrhnje obere a iza toga miješa sa vodom. — Ovakovo će mlijeko pokazati normalnu specifičnu težinu (na pr. na laktodenzimetru) ali će biti vodeno i modrušasto. To je t. zv. kombinovano patvorenje mlijeka. Osim toga dodavaju mnogi mlijeku nedozvoljena sredstva za konzerviranje kao: sodu, borać, salicilnu i benzojevu kiselinu formalin i drugo.

Mlijeko može biti i pokvareno te štetno po zdravlje ljudi.

1. Uzimanje ogledaka i priprema mlijeka za istraživanje.

Rezultat istraživanja ovisi u prvom redu o tome, kako smo oduzimali ogledak za istraživanje.

Ako mlijeko neko vrijeme mirno stoji, digne se razmjerno laglja mast na površinu; zato moramo prije istraživanja mlijeko promiješati i to najbolje tako, da ga prelijemo više puta (lagano) u suhe posude a onda uzmemo ogledak dugom kašikom, koju urinemo do dna posude, pa ju lagano izvadimo. Ogledak dobro zatvorimo u boce i odmah pošaljemo na istraživanje. Da se duljim stajanjem mlijeko ne usiri, možemo dodati — na svakih 1000 dijelova mlijeka 1 dio — kupovnog formaldehida, ili se doda svakoj litri mlijeka zrnce kalijskog bikromata.

Prije same analize treba ispitati mlijeko na okus, miris i reakciju:

Dobro je, da se znade, od kojeg dojenja, od koliko i od kakovih je krava mlijeko, koliko se puta dnevno doji, kakova je hrana, rasa, stanje krave i t. d. Treba znati kako je oduzet ogledak za analizu, pa se prema tome i znade, hoće li se analizom tog ogledka zaista dobiti srednji sastav mlijeka.

Prije svakog opredjeljenja treba mlijeko ponovno promiješati. —

2. Odredjivanje osebujne (specifične) težine mlijeka.

Specifična težina mlijeka kod 15° C kreće se od 1·028 do 1·034. Kod mlijeka pojedine krave može se specifična težina i još jače mijenjati; to treba kod prosudjivanja mlijeka uvijek uzeti u obzir. Sama specifična težina ne kazuje nam ništa sigurna, treba uz nju odrediti još barem količinu masti.

Specifična težina neka se odredi tek nekoliko sati iza dojenja; mlijeko neka bude ohladjeno barem na 10 do 20° C. Najbolje je ako imade mlijeko toplotu od 15° C.

Specifičnu težinu možemo odrediti:

a) piknometrom,
b) Westfalovom vagom,
c) areometrom (Slika 2.).

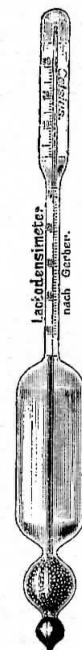
Areometička je metoda brza i dosta točna. Opisat ćemo ovdje laktodenzimetar od Quevenna.

To je areometar sa skalom, na kojoj su upisane samo druga i treća decimala, koja se imade pripisati broju 1·0 . . ; tako na pr. 29 odgovara spec. tež. 1·029 i t. d. Ovi se brojevi takodjer zovu i stepeni laktodenzimetra (L^c).

Vrat toga areometra imade dvije skale, jednu sprijeda a drugu straga. Jedna je obično žuto bojadisana, ta vrijedi za neobrano mlijeko (non ecreme), a druga je modra — ta vrijedi za obrano mlijeko (ecreme).

Da se može mjeriti mlijeko trebamo k tome jednu visoku čašu t. zv. cilindar koj napunimo mlijekom a laktodenzimetar lagano spustimo u mlijeko.

Uroni li dakle u neobranom mlijeku taj areometar medju 29—34 (dakle specif. tež. 1·029—1·034) to je mlijeko čisto, uroni li pako od 26—29 (dakle spec. težine 1·026—1·029) to možemo sumnjati, da je dodano $^1/_{10}$ (10%) vode; zato je to mjesto označeno $^1/_{10}$. Uroni li areometar medju 23 i 26 može se sumnjati, da je dodano mlijeku $^2/_{10}$ vode; stoga je ovdje oznaka $^2/_{10}$ i t. d.



Slika 2.
Laktodenzimetar s termometrom.

Isto tako je priredjena skala za neobrano mlijeko (na drugoj strani).

Obični laktodenzimetar nema dvije skale, niti desetine, koje kazuju dodatak vode, ovaj nam pokazuje samo drugu i treću decimalu specifične težine. Obično imade u laktodenzimetru utaljen termometar, da se odmah mjeri i toplina. Ako je kod mjerenja bila toplota mlijeka niža od 15° C, tada moramo od dobivene specifične težine za svaki stepen Celsija odbiti 0·0002. Ako je pako toplota bila viša od 15° C, tada moramo za svaki stepen, koji je bio nad 15°

pribrojiti dobivenoj specifičnoj težini 0·0002. Na pr.

Primjer 1.

Mjerili smo neko mlijeko kod 11·5° C pa smo dobili spec. težinu 1·0312 to treba dakle odbiti

0·0002 × 3·5 t. j.	1·0312
	0·0007
točna specif. težina kod 15° C =	1·0305

Primjer 2.

Nadjeno je kod 18° C . .	1.030
	1·0300
korekcija	0·0006
točna sp. tež. kod 15° C =	1·0306

[Mjesto računom, možemo specifičnu težinu korigirati na normalnu toplotu sa skrižaljkom.]

Kako se odredjuje specif. težina kiseloga mlijeka?

Kiselo mlijeko treba dobro izmiješati, da bude jednolično; onda se izmjere 100 *ccm* te se toj količini mlijeka doda 10 *ccm* amonijaka. Duljim miješanjem (kadkada tek za 1 sat) predje mlijeko u potpuno žitko stanje. Tome se mlijeku dade lako odrediti laktodenzimetrom specif. težina, samo se mora proračunati navedenom formulom na obično mlijeko, i to tako:

A = obujam kiselog mlijeka uzet za istraživanje.
B = obujam dodanog amonijaka.
s_1 = specif. težina amonijaka.
C = obujam smjese kiselog mlijeka i amonijaka.
s_2 = dobivena specif. težina od te smjese.

$$\text{Specif. težina mlijeka} = \frac{C \times s_2 - B \times s_1}{A}$$

Na pr. $\left.\begin{array}{l} A = 100 \; ccm \\ B = 10 \; ccm \end{array}\right\} C = A + B = 110 \; ccm$

$s_1 = 0{\cdot}960$, $s_2 = 1{\cdot}024$

$$\text{Sp. t.} = \frac{110 \times 1{\cdot}024 - 10 \times 0{\cdot}96}{100} = 1{\cdot}0304.$$

Kod starog i jako ukiseljenog mlijeka trebati će uzeti više amonijaka, da se kiselo mlijeko razidje i tako priredi za istraživanje. Tada ćemo dakako uzeti i druge brojeve u račun. (Na pr. često treba uzeti više mlijeka i više amonijaka; recimo 150 *ccm* mlijeka i 25 *ccm* amonijaka *C* je tada 175 itd.)

Specifična težina sirutke.

Kada sumnjamo, da je mlijeku pridodana voda, odredit ćemo specifičnu težinu u sirutki (serumu) toga mlijeka. Sirutku priredimo tako, da odmjerimo u čašu 200 *ccm* mlijeka pa mu dodamo 4 *ccm* 20%-tne octene kiseline, promiješamo i grijemo 10 časaka na vodenoj kupelji od 85° C. Kad se je mlijeko zgrušalo, procjedimo ga (filtriramo) a u bistroj procjedjenoj sirutki (filtratu) odredimo laktodenzimetrom kod 15° C specifičnu težinu.

3. Odredjivanje masti u mlijeku.

Za kontrolu mlijeka na trgu ili u staji zgodne su samo brze, lako izvedive i jeftine metode.

a) Kremometri.

Za orijentiranje kakovo je mlijeko, koliko daje vrhnja a prema tome i masti služe razni **kremometri**. (Slika 3.)

Opisat ćemo najobičniji kremometar, koji se upotrebljava u mlijekarnama.



Slika 3.
Kremometar po Gerberu.

Kremometar sastoji iz staklenog cicilindra, koji drži 100 *ccm* mlijeka, a razdijeljen je u 10 dijelova; samo gornja polovica cilindra nosi zareze; svaki zarez odgovara 1 *ccm*. Kremometar napunimo mlijekom do 0 te pustimo barem 12—24 sati u hladnom prostoru stajati. Vrhnje se digne na površinu, pa se dade lako pročitati, koliko zareza ispunjava. Svaki zarez (*ccm*) vrijedi jedan postotak (vrhnja). Dobro mlijeko imade10 do 14% vrhnja; poluobrano mlijeko imade 6 do 8%.

Kod prosudjivanja mlijeka važno je ispitati ono obrano mlijeko, koje se ispod vrhnja u kremometru nalazi. Da se to mlijeko može od vrhnja odijeliti imadu neki kremometri na dnu poseban pipac. Ovako obrano mlijeko mora imati 2 do 3 i $^1/_2$ L⁰ više nego njegovo cijelo mlijeko. Nema li obrano mlijeko za 2 do 3 L⁰ veću specifičnu težinu, a kremometar je pokazao samo 8 do 10% vrhnja, tada možemo sumnjati, da je prvotnom mlijeku primješano nešto poluobranog mlijeka. Pokazuje li obrano mlileko samo 1·5 do 2 L⁰ veću specifičnu težinu a vrhnja je bilo samo 6—8%, tada se može uzeti, da je prvotnome mlijeku bilo dodano nešto potpuno obranog mlijeka.

Ako je specif. težina obranog mlijeka skoro jednaka spec. težini prvotnoga mlijeka (ili je diferencija 1⁰ L) a uz to se pokazalo samo malo vrhnja, tada se može uzeli, da je prvotno mlijeko bilo i obrano i vodom pomiješano.

Dodatak.

Osim običnih kremometara upotrebljuju se kod kontrole ua trgovima mali kremometri t. j. kremometri u obliku epruvete (kušalice). U taj se kremometar ulije mlijeko, začepi i centrifugira. Vrhnje će se u takovom cjevastom kremometru djelovanjem centrifugalne sile brzo dići na površinu. Tako se možemo dosta brzo orijentirati o dobroti mlijeka.

b) Laktoskop po prof. Feseru.

Feserov laktoskop preporučamo tržnim nadzornicima samo za orijentiranje o količini masti u mlijeku. Laktoskop (Slika 4.) sastoji iz staklenog cilindra, koji na dnu prelazi u cijev u koju se dade urinuti metalna noga. Ta metalna noga nosi bijeli stupčić sa 7 tamnih crta. U gornji otvor laktoskopa ulijemo posebnom pipetom 4 *ccm* mlijeka i dodajemo miješajući toliko vode, dok je smjesa (vode i mlijeka) tako prozirna, da možemo

prebrojiti crne pruge, koje su na malenom stupčiću. — Do kojeg je broja nivo vode narasao, taj nam kaže procenat masti. Kod brojenja pruga moramo držati laktoskop u upadajućem svjetlu.

Taj aparat može često krivo pokazivati, zato moramo biti kod prosudjivanja mlijeka oprezni. Kod kuhanog mlijeka se ne može laktoskop upotrebiti.


Slika 4. **Feserov laktoskop.**

c) Acidbutirometrija po Dr. N. Gerberu.

Princip ove metode: Sve sastojine mlijeka — osim masti — tope se u sumpornoj kiselini (spec. tež. 1·820—1·825) a mast se izluči lako dodatkom amilnog alkohola i djelovanjem centrifugalne sile. Izlučena i toplinom rastaljena mast skupi se u uskom dijelu staklenog butirometra, koj je tako graduiran, da se količina masti direktno može čitati.

Izvadjanje pokusa: U staklenu cijev t. zv. butirometar (slika 5.) metnemo 10 cm³ konc. sumporne kiseline (spec. težine 1·82—1·825) i 1 cm³ amilalkohola i 11 cm³ mlijeka te dobro začepimo kaučukovim čepom i utisnemo ga što je moguće dublje; butirometar omotamo krpom pa onda čvrsto promućkamo i odmah metnemo u centrifugu. (Slika 6a.) Ako istražujemo više vrsti mlijeka, to držimo medjutim ostale butirometre u vodi kod 60—70⁰ C.

Nakon centrifugiranja (dosta je 2 časa) izlučila se je u uskoj cijevi rastaljena mast.

Micanjem čepa naravnamo tako, da mu doljnja granica dodje točno do kojeg velikog zareza na vratu butirometra (na pr. do 70 ili 60). Sada gledamo kojeg se zareza dotiče gornji luk masnog sloja.

Na pr. mast zaprema u cijevi butirometra prostor

od 70 do 31; u mlijeku je bilo po tome 3·9 postotka masti (70 — 31 = 39 t. j. 3·9%).

Dodatak.

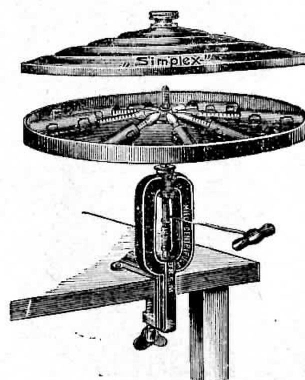
Za mjerenje kiseline, amil-alkohola i uopće svih tekućina služe pipete. (Slika 8.) Pipete za kiseline i otrovne sastojine imadu na gornjoj cijevi jednu ili dvije krugljice, da nam ne bi prenaglim sisanjem došla kiselina u usta. (Sl. 9. i 10.) — Najbolje su za mjerenje tekućina automatske pipete, koje se pričvrste u probušeni čep boca iz kojih točimo dotične tvari. (slika 11. i 12.) Te su automatske mnogo skuplje od prvih.



Slika 5.
Butirometar.



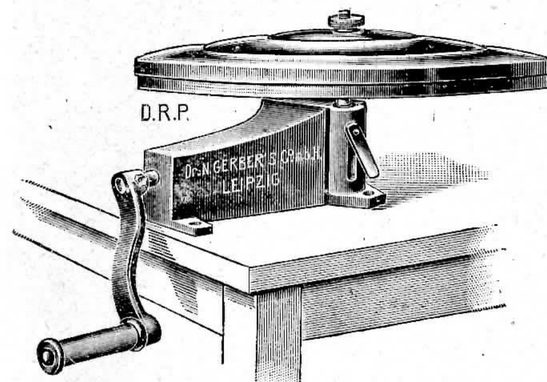
Slika 6-a.
Postupak kod acidbutirometrije.



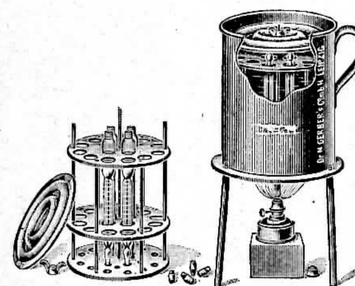
Slika 6-b.
Centrifuga obična na remen.

d) Sal-metoda po dr. N. Gerberu.

Sal metoda izvadja se slično i sa istim aparatima (butirometrima) kao i prvašnja metoda. Samo se mjesto koncentrovane sumporne kiseline (kojom se mora veoma oprezno raditi) upotrebljava nepogibeljna sal-otopina. Sal otopina pripravlja se tako, da se otopi „Salpulver" u vodi, a otopina se profiltrira. Salpulver, koji se prodaje u porcijama za 1 litru vode, sastoji od smjese natrijskog vodokisa (hidroksida) i kalijsko-natrijskog tartarata (t. zv. Seignett-ova sol). — Kod sal metode se mjesto neugodnog amilnog alkohola uzima izobutyl-alkohol, kog prodaju pod imenom „Butyl".



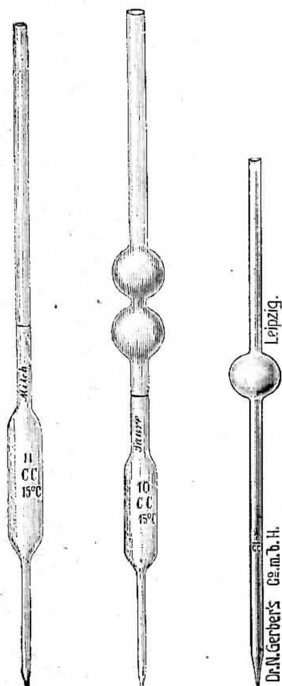
Slika 7.
Ručna centrifuga „Astoria".



Slika 7a.
Vodena kupelj za više butirometra.

U novije doba prodaje se modro bojadisani izobutyl-alkohol pod imenom „Isol“; u tom slučaju nije otopina sala bojadisana. Postupak je isti. —

Izvadjanje pokusa. U butirometar metnemo 11 *ccm* Sal-otopine, 10 *ccm* mlijeka i 0·6 *ccm* Butyla





Sl. 8. Sl. 9. Sl. 10.
8. **Obična pipeta; 9. Pipeta s kugljicom za kiselinu; 10. Pipeta s kugljicom za amil-alkohol.**

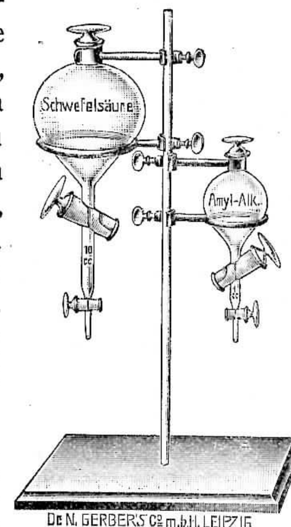
Sl. 11.
Automatske pipete.

(dotično „Isola“). Te tekućine ulijemo tako, da se grlo butirometra ne ovlaži; sada dobro začepimo, promiješamo i stavimo u vodenu kupelj od 45° C. Nakon 3 časa izvadimo iz kupelji i centrifugiramo 3 časa. — Procenat izlučene masti se pročita na butirometru kao i kod prvašnje metode.

e) Neusal-metoda.

U novije doba čuje se mnogo o opredjeljivanju masti u mlijeku sa „Neusal-metodom“. Za to odredjivanje imade posebnih butirometara t. zv. „Neusal-butirometer“. Ta se ali metoda dade izvadjati i sa gore opisanim butirometrima tako, da se propisna Neusal-otopina razrijedi s jednakim dijelom vode. U butirometar se onda ulije 12 *ccm* Neusal-otopine, 9·7 *ccm* mlijeka i promiješa. Butirometar se tada metne u vodenu kupelj od 45° C, ponovno promiješa i nakon 3 minute centrifugira 3 časa i pročita se postotak masti.

(Ostale metode za odredjenje masti u mlijeku gledaj u: Urbani: „Priručnik za agrikulturno-kemijska istraživanja“ Str. 111.)



Slika 12.
Automat-pipete po Hugershofu.

4. Odredjivanje suhe tvari u mlijeku.

Da se odredi suha tvar u mlijeku treba točno odvagnuti količinu mlijeka, ispariti do suha a ostatak vagnuti. Tako se može odrediti suha tvar samo u laboratoriju sa osjetljivom tezuljom. Poznamo li specifičnu težinu nekog mlijeka i postotak masti, tada mu možemo proračunati suhu tvar po formuli

$$t = 1{\cdot}2\ f + 2{\cdot}665\ \frac{100\ S - 100}{S}$$

(Mjesto računom možemo suhu tvar odrediti sa skrižaljkom na str. 35. i 36.)

5. Proračunavanje specifične težine suhe tvari.

Specifičnu težinu suhe tvari proračunamo po formuli

$$m = \frac{S.\ t}{s.\ t - (100\ s - 100)}$$

(Ili se može potražiti u skrižaljci na str. 19.).

6. Proračunavanje postotka masti u suhoj tvari.

Postotak masti u suhoj tvari proračunamo po formuli

$$p = \frac{100\ .\ f}{t}$$

Kod svih proračunavanja znače slova:
t = suha tvar
f = postotak masti
S = specifična težina
m = specifična težina suhe tvari
p = postotak masti u suhoj tvari
r = suha tvar bez masti (tj. = t — f).

7. Odredjivanje kiselosti u mlijeku.

Stajanjem postaje u mlijeku mliječna kiselina tako, da se mlijeko napokon od kiselosti usiri. Što je mlijeko starije, to je kiselije (kušaj sa lakmusovim papirom).

a) Točno odredjivanje kiseline izvadja se titracijom t. j. iz posebno graduirane cijevi, koju zovemo bireta kapati ćemo u mlijeko četvrt normalne natrijske lužine, koja se mora posebno nabaviti. Posebna otopina fenolftaleina pokazuje, kad je mlijeko lužinom zasićeno.

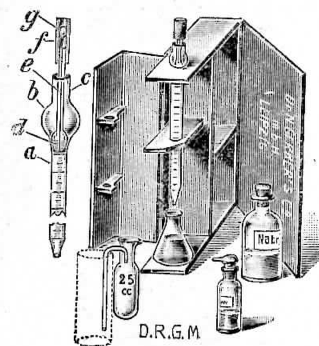
Postupamo ovako:

U 50 cm^3 mlijeka metnemo 2 *ccm* dvopostotne alkoholne otopine fenolftaleina te titramo $^1/_4$ normalnom natrijskom lužinom dok tekućina slabo pocrveni.

Nisius-ova skrižaljka za specifičnu težinu suhe tvari iz postotka masti u suhoj tvari.

p	g	p	g	p	g	p	g	p	g
0	1·601	10	1·493	20	1·399	30	1·316	40	1·242
1	1·586	11	1·483	21	1·390	31	1·308	41	1·236
2	1·578	12	1·473	22	1·382	32	1·301	42	1·229
3	1·567	13	1·463	23	1·373	33	1·293	43	1·222
4	1·556	14	1·454	24	1·365	34	1·286	44	1·215
5	1·545	15	1·444	25	1·356	35	1·278	45	1·209
6	1·534	16	1·435	26	1·348	36	1·271	46	1·202
7	1·524	17	1·426	27	1·340	37	1·264	47	1·196
8	1·513	18	1·417	28	1·332	38	1·256	48	1·189
9	1·503	19	1·408	29	1·324	39	1·249	49	1·183
								50	1·177

g = specif. težina suhe tvari. p = postotak masti u suhoj tvari.



Slika 13.
Sprema za istraživanje kiseline u mlijeku.

Broj potrošenih *ccm* lužine kaže nam t. zv. „grad kiselosti“. Svježe mlijeko ima 2—4 stepena kiselosti; a takvo mlijeko, koje će se kuhanjem usiriti ima 5·5 do 6·5; prije nego se mlijeko samo od sebe usiri imade 15 do 16 gradi kiselosti.

(Tvrtka Dr. N. Gerber & Co. u Leipzigu stavlja u promet poseban aparat za odredjivanje kiselosti u mlijeku sa svim potrepštinama (Slika 13.).

b) Proba s alkoholom. Točno opredjeljenje kiselosti titracijom može se samo u laboratoriju izvesti, za to se za trg preporuča pokus sa alkoholom. U kušalicu metnemo 10 *ccm* mlijeka pa mu dodamo 2·5 *ccm* 68 postotnog alkokola (špirita ili žeste) i promiješamo. Ne promijeni li se mlijeko to treba dodati jošte 2·5 *ccm* alkohola i tako redom, dok se mlijeko

ne zgruša. Svježe mlijeko ne smije se zgrušati niti sa 10 *ccm* (dakle 4 put po 2·5 *ccm*) alkohola, staro mlijeko će se već sa prvih 2·5 *ccm* alkohola usiriti.

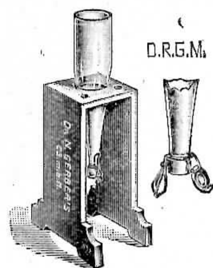
c) Kuhanjem se mlijeko ne smije zgrušati, za to je dobro u kušalici (epruveti) mlijeko prokuhati.

8. Kako se odredjuje nečistoća u mlijeku.

Mlijeko, koje služi za hranu, kao i ono koje se preradjuje u sirarnama mora biti čisto. Nečistoća potiče obično od nečistog držanja krava, vimena i sisa, te mliječnih posuda.

Na trg se smije donašati samo takovo mlijeko, koje stajanjem u litrenoj čaši nakon dva sata ne pokazuje vidljivi talog (sediment).

a) Proba sa taloženjem (sedimentiranjem). — Dr. Gerber i Dr. Stutzer sastavili su boce od pol litre u kojima se pusti stajati mlijeko. Na grlu svake boce pričvršćena je kaučukom graduirana cijev, u koju pada sva nečistoća. (Boce valja postaviti u stalak naopako, kako to slika prikazuje.) Kada je mlijeko dosta dugo u tim bocama stajalo pročitamo na graduiranoj cijevčici količinu nečisti. (Slika 14.)



Slika 14.
Boca za odredjivanje nečistoće.

b) Proba sa procjedjivanjem (Filtrirproba). Za brzu kontrolu su zgodnije boce za procjedjivanje mlijeka. U tu svrhu imade obrnuta Gerberova boca na grlu pričvršćenu mrežicu na koju se može metnuti pločica od čistog pamuka (te se pločice naručuju zajedno sa aparatom). Kroz ovakovu bocu procijedi se dobro promiješano mlijeko (pol litre); na pamučnoj pločici zaostati će sva nečistoća, pa se prema količini iste mlijeko prosudjuje.

1. Sasvim čisto je mlijeko, ako ne taloži nikakov talog i ako ostane nakon filtriranja pločica čista.
2. Dosta je čisto mlijeko, ako se kod obih proba opaze jedva vidljivi tragovi.
3. Nedovoljno čisto je mlijeko, koje ostavlja na pločici jasne tragove nečistoće a u cijevčici se slegne manje od 1 stepena taloga.
4. Vrlo nečisto mlijeko ostavlja na pločici znatne tragove, a u cijevčici se slegne preko 1 stepen taloga.

Ako se mlijeko teško procijedjuje treba ga malko ugrijati na 30—35° C. Nečiste pločice od pamuka možemo spremiti, da nam služe kao dokaz nečistoće mlijeka, pa ih možemo eventualno i stranci pokazati.

9. Kako ćemo saznati je li je mlijeko kuhano (pasterizovano ili sterilizovano itd.)?

a) Reakcija po Arnoldu. Nekuhano mlijeko bojadiše gvajakovu otopinu (Tinctura Guajaci e ligno) modro; mlijeko ugrijano na 70 do 80° C bojadiše se sa par kapi ove tinkture ružičasto.

Ova reakcija nije sigurna, treba još kušati i

b) Reakciju sa para-fenilen-diaminom. Za to trebamo: 1.) dvopostotnu otopinu para-fenilendiamina u vodi; 2.) 0·2 postotnu otopinu vodikovog prijekisa (0·2% perhydrol);

5—10 *ccm* mlijeka metnemo n kušalicu (epruvetu), dodamo kap otopine vodikovog prijekisa i dvije kapi otopljenog para-fenilen-diamina. Ako dobije mlijeko odmah modru boju, tada nije uopće grijano ili najviše na 78° C. Primi li mlijeko sivo-modru boju, tada je bilo grijano do 79—80° C. Mlijeko, koje je bilo ugrijano nad 80° C ne bojadiše se parafenilen-diaminom (ostaje dakle kod te reakcije nepromijenjeno).

10. Kako ćemo saznati ima li u mlijeku koja tudja tvar?

Mlijeku dodaju neke tvari, da ga konzerviraju ili da mu umanje kiselost, nu to je zabranjeno. Pojedine primjese dokazuju se:

a) Soda. Ako je mlijeku dodano mnogo sode, ono će reagirati lužnato (t. j. crveni lakmusov papir će u mlijeku pomodriti).

Sigurnije se dokazuje soda tako, da 50 *ccm* mlijeka razrijedimo sa 250 *ccm* vode, ugrijemo i dodamo malko žeste, da se zgruša pa filtriramo. Filtrat do polovice isparimo. Ako filtrat lužnato reagira onda je bila u mlijeku soda.

Po Schmidtu se dokazuje soda tako, da se u 10 *ccm* mlijeka metne 10 *ccm* alkohola i par kapi otopljene rozolne kiseline (1 : 100). Čisto mlijeko postane žuto-smedje, a mlijeko sa sodom bojadiše se ružičasto.

b) Salicilna kiselina. Zakiselimo 20 *ccm* mlijeka sa sumpornom kiselinom a onda ga s eterom promućkamo. Eternu tekućinu odijelimo te ju isparimo nad vodenom parom u maloj zdjelici. Ostatak otopimo u alkoholu te dodamo njekoliko kapi otopljenog feriklorida. Ako je u mlijeku bilo salicilne kiseline, pojavi se ljubičasta boja.

c) Borna kiselina ili borać. U 10 *ccm* mlijeka metnemo 7 kapi solne kiseline, u to umočimo osjetljivog kurkuma papira. Vlažni kurkuma papir posušimo na vodenoj kupelji. Ako je bilo u mlijeku borne kiseline tada papir pocrveni a dodatkom amonijaka postaje crno-modar.

d) Formaldehid (Formalin). U kušalici ugrijemo jednake dijelove mlijeka i solne kiseline od spec. težine 1·19 te dodamo dva do tri zrnca vanilina. Imade li u mlijeku formalina, pojavi se ljubičasta ili crveno-ljubičasta boja. Ako ima formalina samo u tragovima tada se bojadiše tekućina žuto.

e) vodikov prijekis (Perhydrol). 1.) Umočimo li u mlijeko u kome ima vodikovog prijekisa jodkalijum-škrobov papir on će se bojadisati modro.

2.) Dodamo li mljeku zrnce kalijskog bikromata i malo sumporne kiseline pojavi se — ako ima perhydrola — modra boja. Ako sada sve promućkamo sa eterom, to prelazi modra boja u eter.

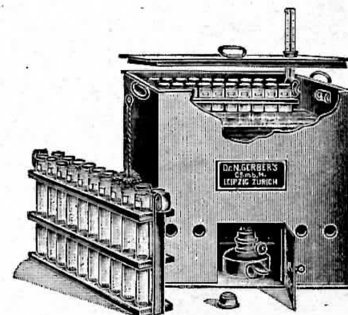
f) škrob ili brašno u mlijeku se dokazuje jodovom tinkturom. Dodamo li mlijeku par kapi jodove tinkture, to se mlijeko — ako ima brašna ili škroba obojadiše modro, ili se pokažu u mlijeku modre grudve.

11. Praktične probe s mlijekom.

(Odredjivanje higijenske vrijednosti mlijeka.)

U novije doba izvadjaju u sirarnama i mljekarnama probe, koje nam kazuju higijensku vrijednost mlijeka ili uporabivost mlijeka za sirenje. — Od ovih t. zv. bioloških metoda spominjemo ovdje:

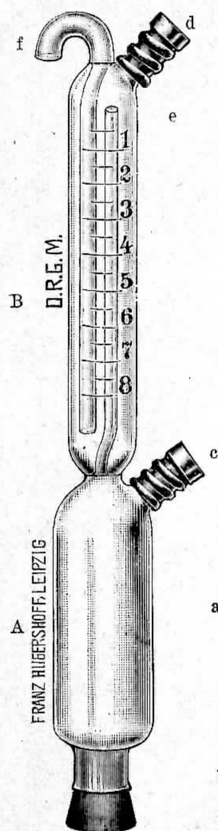
a) pokus s vrijenjem mlijeka (Gärprobe). Dr. Gerber & Co. prodaje limeni ormarić sa više staklenih cijevčica (epruveta), koji je napunjen vodom od 45° C. (Za grijanje vode ima poseban plamen Slika 15.). Epruvete se moraju najprije sterilizovati t. j. ugrijati na 150° C i vruće zatvoriti sterilizovanim pamukom (vatom).



Slika 15.
Gerberov ormarić za pokus s vrenjem.

Mlijeko, koje ispitujemo metnemo u te epruvete i brzo zatvorimo sterilizovanim pamukom te ih metnemo

u vodu (ormarić) od 45° C. Posebnim plamenom grijemo taj ormarić 12 sati do 45° C.



Slika 16.
Katalazer po Dr. Lobecku.

Ako se mlijeko za 12 sati nije usirilo, tada možemo biti sigurni, da je mlijeko zdravo i dobro. Sumnjivo mlijeko će se usiriti za 9 sati. Mlijeko, koje se za 6 sati usiri, koje uz to odaje neugodan miris te izlučuje mjehuriće od ugljične kiseline, neka se ne upotrebi za sirenje.

Ovaj praktični pokus vrijedi za prosudjivanje svježeg mlijeka za sirenje, te se mora oprezno provadjati i to kroz njekoliko dana jer jedino tako će se moći dobro prosuditi mlijeko nekog stada.

b) Istraživanje katalazerom.

Mlijeko sadržava prema svojoj dobroti više ili manje sastojine, koje zovemo „Katalaza". Ta katalaza izlučuje iz vodikovog prijekisa plinoviti kisik, pa se prema količini kisika može odrediti koliko je katalaze u mlijeku bilo.

U tu svrhu sastavio je Dr. Lobeck spravu, koju zovemo katalazer (Slika 16.). Sam pokus izvadja se ovako: Kroz otvor *d* napuni se gornji dio sprave vodom, pa se zavijanjem poklopca lagano (slabo) zatvori. Kroz tubus *c* metne se 15 *ccm* mlijeka i 5 *ccm* 1-postotne otopine vodikovog prijekisa (perhydrol = Wasserstoff-superoxid 1%) i oprezno promiješa.

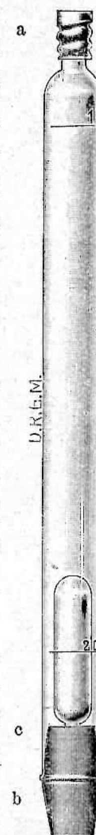
Tubus *c* kao i *d* dobro se zatvori a cijeli aparat uroni se do tubusa *c* u vodu od 25° C.

Fermenat katalaza rastvarati će vodikov prijekis na plin kisik, koji će se u gornjem dijelu aparata sakupljavati, uz to će voda kapati na otvor *f* van. Za 2 sata pročitamo, koliko se je plina u gornjoj cijevi sakupilo.

Dobro, zdravo mlijeko, dobiveno od zdravih krava razviti će za dva sata najviše 2·5 *ccm* plina. Patološko mlijeko (kod bolesti vimena i sisa), kolostrum i bolesno mlijeko izlučiti će više plina.

c) Pokus sa Lobeck-ovim reduktazerom.

Reduktazer (Slika 17.) dolazi nam dobro kod prosudjivanja higijenske vrijednosti mlijeka. Svježe, zdravo i čisto mlijeko od zdravih krava odbojadisati će metilenovu modru boju za 15 minuta. Kolostrum, mlijeko bolesnih krava (s bolesnim vimenom), ugrijano i kiselo mlijeko ponaša se drugojačije. Općenito se može reći, što ima više bakterija u mlijeku, to će se boja prije izgubiti.



Slika 17.
Reduktazer po Dr. Lobecku.

Izvadjanje pokusa: Reduktazer zatvorimo kod *a* i postavimo u stalak tako, da je veći otvor gore okrenut; kroz taj otvor ulijemo pipetom 1 *ccm* otopine formaldehid-metilena (I.) i 20 ccm mlijeka. S doljnjim dijelom *b* kaučukovog čepa zatvorimo reduktazer i tekućine mućkanjem promiješamo tako, da se što manje dijela *c* dotičemo. Iza toga izvadimo taj čep, okrenemo ga i utisnemo u reduktazer drugi kraj čepa (t. j. kraj *c*) pa ga okrenemo, da manji otvor bude gore.

Taj otvor lagano otvorimo pa doljnjim kaučukovim čepom potisnemo tekućinu sasvim do vrha manjeg otvora, kog onda zatvorimo tako, da nema ni jednog mjehurića, zraka u cijevi. Reduktazer metnemo u vodenu kupelj od 45—50° C pa gledamo za koje će se vrijeme izgubiti modra boja mlijeka. Sa otopinom II. t. j. metilen otopinom izvadjamo drugi pokus baš kao i prvi. —

Prosudjivanje mlijeka prema odbojadisanju

a) sa formaldehid metilenom (otopina I.)

Boja se izgubila:

za 15 časova	normalno mlijeko.
manje od 15 časova . .	kiselo ili mlijeko sa bakterijama.
mnogo manje od 15 časova	patološki pojavi.
dulje od 15 časova . . .	grijano mlijeko.
mnogo dulje od 15 časova	kolostrum.

b) sa metilenom (otopina II.)

Boja se izgubila:

za 20 časova	kiselo mlijeko.
za 15 časova	što se prije izgubi boja, to je mlijeko starije. —

Praksom možemo ovim pokusom mlijeko za sirenje dobro prosudjivati.

12. Prosudjivanje mlijeka.

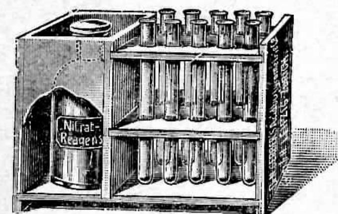
a) Vodom miješano mlijeko. Želimo li dokazati, da je mlijeko vodom patvoreno to mu moramo odrediti mast i specifičnu težinu, osim toga još i specif. težinu sirutke toga mlijeka. Računom odredimo

(po formulama na str. 17. i 18.) r = postotak suhe tvari bez masti, t = postotak suhe tvari, p = mast u suhoj tvari, m = specifičnu težinu suhe tvari. — (Značenje ostalih slova gledaj na istoj strani.)

Patvorenjem mlijeka sa vodom snizuju se: s, f, r, t, ne mijenjaju se: p, m.

Kad se ne radi o mlijeku jedne krave, već o smjesi tada se može reći, da je mlijeko vodom miješano onda, ako je spec. težina mlijeka (s) ispod 1·028, a specif. težina sirutke ispod 1·026 i ako imade uz to znatno manje od 8% suhe tvari bez masti (r). Masti u suhoj tvari (p) ne smije biti manje od 20% a spec. težina suhe tvari (m) ne smije biti veća od 1·4%. —

Patvorenje mlijeka s vodom dade se često dokazati reakcijom na nitrate. Mnoge zdenčane (bunarske) vode sadržaju nitrate (soli dušične kiseline), pa kada takovu vodu miješamo s mlijekom, naći ćemo nitrata i u mlijeku.



Slika 17.
Sprema za dokazivanje nitrata.

Reakcija na nitrate: U 100 *ccm* mlijeka metnemo 1·5 *ccm* dvadesetpostotne otopine kalcijskog klorida i ugrijemo do vrijenja. Zgrušano mlijeko procijedimo (filtriramo); u bistrom filtratu dokazujemo nitrate. Za to dokazivanje treba prirediti otopinu difenil-amina tako, da rastopimo 20 *mg* difenil-amina u 20 *ccm* razredjene sumporne kiseline (1 dio koncentr. sumpor. kisel. + 3 dij. vode); toj rastopini dodamo oš 100 *ccm* koncentr. sumporne kiseline.

Dva *ccm* od ove otopine metnemo u malu šaličicu te u istu spustimo par kapi mliječnog filtrata; pokažu li se modri kolobari ili modre pjege u difenilamin-sumpornoj kiselini, tada je u mlijeku vode sa nitratima. — Često je potrebno šaličicu nagibati te ponovno dodavati filtrata itd. Da bude rezultat sjeguran moramo vrlo čisto raditi i sve čime radimo isprati prije destilovanom vodom. (Za tu reakciju konstruirao je Dr. N. Gerber potpuni aparat sa svim potrepštinama. Slika 17.)

* * *

Patvorenje vodom dade se vrlo jednostavno i sigurno dokazati refraktometrom od Zeissa. Taj je aparat vrlo skup, pa se samo u kemijskim laboratorijima upotrebljava.

b) O b r a n o m l i j e k o i l i c i j e l o m l i j e k o m i j e š a n o s o b r a n i m imade:

a) veću specifičnu težinu (oko 34⁰ L i više), dočim je specifična težina seruma nepromijenjena.

b) manje masti i suhe tvari; količina suhe tvari bez masti je nepromijenjena.

c) manje masti u suhoj tvari, stoga i veću specifičnu težinu suhe tvari.

Možemo dakle reći, da je mlijeko obrano ili miješano obranim mlijekom ako ima (izuzev taj slučaj ako je mlijeko od jedne jedine krave) veću specifičnu težinu uz normalnu specifičnu težinu seruma, ako je količina masti u suhoj tvari pala znatno ispod 20% dotično ako je spec. težina suhe tvari veća od 1·4.

Obrano mlijeko, komu je dodano vode pokazuje obično normalnu specifičnu težinu, ali mu je specifična težina seruma znatno pala ispod 1·026. Ovakovo mlijeko imade manje drugih mliječnih sastojina i masti,

količina masti u suhoj tvari je znatno pala ispod 20% a specifična težina suhe tvari je znatno veća od 1·4.

Na temelju ovih točaka možemo samo gruba patvaranja mlijeka dokazati.

Kad bi se po dobivenim rezultatima samo sumnjalo, da je mlijeko patvoreno, ili kad bi producenat zahtijevao imade se provesti pokus u staji, iz koje je sumnjivo mlijeko dobiveno (t. zv. „Stallprobe“).

Pokus u staji poduzima se samo onda, ako nije prošlo 48 sati od onog dojenja, od kojeg potiče sumnjivo mlijeko i ako se krave još istovrsnom krmom hrane. (Ako se radi o mlijeku jedne krave, mora se pokus u staji više puta u više dana poduzeti.)

U staji treba krave potpuno podojiti u isto doba dana, kad je i sumnjivo mlijeko dobiveno.

(Neka doji ista osoba.)

Poprečni ogledak treba oduzeti po svim — naprijed spomenutim — pravilima i otpremiti u laboratorij na istraživanje. Rezultati analize prispodobit će se sa analizom sumnjivog mlijeka.

Iz analizom dobivenih brojeva možemo proračunati:

1. jednostavno dodavanje vode (u postotcima) po formulama:

a) iz specifične težine $x = 100 \frac{S_1 - S_2}{S_2}$

b) iz masti $x = \frac{100 f_1}{f_2} - 100.$

S_1 = specif. težina (L⁰)
f_1 = postotak masti
} od mlijeka uzetog kod stajskog pokusa; ako nije proveden pokus u staji uzmemo srednje vrijednosti, na pr.: $f_1 = 3{\cdot}5$, $S_1 = 1{\cdot}0315$.

S_2 = specif. težina (L⁰)
f_2 = postotak masti
} sumnjivog mlijeka.

2. Koliko je masti oduzeto saznamo iz razlike obih istraživanja.

3. Kombinovano patvorenje proračunamo po formulama od Recknagela:

a) dodanu množinu vode

$$W = 2{\cdot}8\,(S_1 - S_2) + 3\,(f_1 - f_2).$$

b) Oduzetu količinu masti (*gr* iz litre)

$$M = \frac{100\,(f_1 - f_2) - f_1\,W}{100 - W - f_1}$$

Mlijeko od stajskog pokusa ne smije se razlikovati od sumnjivog mlijeka za 2° L u specif. težini, po postotku masti ne više od 0·3% a u suhoj tvari ne više od 1%. — Patvorenje vodom smatramo sigurno dokazanim, ako proračunani dodatak vode iznaša bar 10%. Mlijeko smatramo obranim ili miješano sa obranim, ako je masti u suhoj tvari barem za 5% manje od one u mlijeku dobivenom kod stajskog pokusa.

Priložit ćemo ovdje analize jednog dobrog mlijeka, kojemu smo dodali vode, oduzeli mast i tako ga na razan način patvorili.

	Cijelo mlijeko (St. pok.)	Mlijeko komu je dodano 25% vode	Obrano mlijeko	Kombinovano patvorenje (10% vode dodano)
Spec. težina kod 15°C (Laktodenz. gradi)	32·8	26·3	33·7	30 5
Postotak masti	3·87	3·14	2·55	2·34
Suhe tvari	13·16	10 63	11·78	10·68
Postotak masti u suhoj tvari	29·4	29 5	21·6	21·9
Spec težina suhe tvari	1·391	1·320	1·385	1·382
Dodano je vode:				
a) proračunano iz masti	—	23 2	—	11·0
b) „ „ sp. t.	—	24·7	—	
Oduzeto je masti	—	—	1·32	1·29

II. Obrano mlijeko.

Obrano mlijeko sadržaje poprečno:

vode . . . . 90·40%
masti . . . . 0·15 „
bjelanjčevina . . . . 4·00 „
mliječnog sladora . . . . . 4·70 „
mineralnih sastojina . . . . . 0·75 „

Specifična težina obranog mlijeka se kreće od 1·032 do 1·0365. Masti imade raznoliko prema tome na koj je način obrano. Poluobrano mlijeko imade oko 1·5% masti. Centrifugom obrano mlijeko ima 0·1—0·3% masti.

Obrano mlijeko smije se prodavati samo pod jasnom naznakom, da je obrano. Obrano mlijeko mora biti čisto, te se ne smije kuhanjem usiriti. Patvara se najviše dodavanjem vode; to se patvaranje dade dokazati kao kod cijelog mlijeka, — često već reakcijom na nitrate i po specifičnoj težini.

Obrano mlijeko istražuje se kao i cijelo mlijeko. Za odredjivanje masti možemo upotrebiti obične butirometre, no točniji su za istraživanje obranog mlijeka posebni butirometri od Dr. Siegfelda (t. zv. Magermilch-Butyrometer. Slika 19.) Postupak je s tim butirometrima sasvim isti kao i kod cijelog mlijeka, samo se ovdje uzimaju dvostruke količine mlijeka, sumporne kiseline i amil-alkohola, pa se direktno sazna postotak masti.

III. Mljezivo mlijeko ili kolostrum.

Mljezivo je mlijeko ono, koje davaju krave odma iza telenja. Mljezivo mlijeko razlikuje se od običnog mlijeka time, što sadržaje u sebi kolostrum krugljice, koje možemo pod sitnozorom (mikroskopom) dobro vidjeti. Mljezivo je mlijeko kisele reakcije, žućkaste boje a često i njekog osobitog mirisa te se kod lijevanja vuće. Specifična mu je težina rijetko manja od 1·040 a može biti i 1·090.

Poprečan sastav mljezivog mlijeka je ovaj:

vode	71·70%
masti	3·37 „
Sirnina (Kazein)	4·82 „
Albumin (bjelanjčevina)	15·85 „
mliječni slador	2·48 „
rudne sastojine (soli)	1·78 „

Stajanjem se iz mljezivog mlijeka odijeljuje jedan žućkasti gornji sloj i jedan dolnji sloj, koji je svjetliji.

Kuhanjem se kolostrum ili mljezivo mlijeko zgruša. Kolostrum se ne smije u promet staviti.

Dodatak.

Mlijeko za djecu. Pod mlijekom za djecu smije se prodavati samo neobrano mlijeko, koje zadovoljava stanovitim higijenskim propisima; ono mora da je na pr. dobiveno od potpuno zdravih krava, koje su zdravom krmom hranjene te higijenski držane; takovo mlijeko mora biti osobite kakvoće i bez patogenskih bakterija.

Mliječni preparati za djecu dobivaju se tako, da se mlijeku dodaju bjelanjčevine na pr. iz kokošjeg jajeta, slador i dr. (to su na pr. Backhausovo, Woltmerovo, Loeflundovo, Meringsovo, Székelyovo, holandesko mlijeko i t. d.)



Slika 19. **Siegfeldov butirometar.**

Buddizirano mlijeko. Mlijeko, koje je sterilizovano dodatkom vodikovog prijekisa (perhydrol- ili Wasserstoff-superoksid) pa se prodaje u zatvorenim bocama zovu buddizirano mlijeko (po inžiniru Budde-u).

Ovakovo je mlijeko bez bakterija, dugo se drži i ponaša se kao zdravo mlijeko.

Da se odstrani suvišni vodikov prijekis, dodavaju mu još nekih fermenata (katalaze). Ovakovo mlijeko zovu još perhydrol-mlijeko; perhydrase-mlijeko i slično.

Sterilizirano i pasterizirano mlijeko je mlijeko u kojemu su uništene sve bakterije toplinom (Pasteur) elektricitetom ili svjetlom (ultra-violetnim svjetlom). Ovakovo se mlijeko prodaje u zatvorenim bocama, a svojstva ima kao obično mlijeko; ne smije biti odviše žuto-smedjasto, niti smije imati plivajućih čestica masti sira i dr.

Homogenizirano mlijeko (Lait fixé ili Lait homogénéisé) je mlijeko, koje je posebnim strojevima tako jednolično izmiješano, da se više vrhnje ne diže na površinu.

* * *

Ove se vrsti mlijeka istražuju kao obično mlijeko.

Mliječni preparati.

Kondenzirano mlijeko je mlijeko koje je ukuhano na trećinu prvotnog obujma. Tomu mlijeko dodaju još nešto sladora pa ga steriliziraju.

Do suha ukuhano mlijeko zovu razno, obično prema izgledu: „mliječna prašina“, „mliječne tablice“, „suho mlijeko“ i t. d.

Provrelo mlijeko. Mlijeko može — kao i sve druge slatke tekućine — preći djelovanjem raznih gljivica (fermenata) u vrenje. Najobičnije je kiselo vrenje mlijeka; mlijeko se ukiseli, pa ga zovu, prema načinu pripreme „kiselo mlijeko“, „Yoghourt“ (u Bugarskoj i Turskoj), „Gioddu“ (u Sardiniji), „Mazun“ (u Aziji) i dr.

Mlijeko može preći i u alkoholno vrenje, pa se tako pripravljaju alkoholna mliječna pića na pr. Kefir, taj se većinom kao i „Kumys“ dobiva iz mlijeka kobilâ.

IV. Sirutka.

Sirutka sastoji poprečno od:

vode	93·31%
masti	0·10 „
bjelanjčevine	0·27 „
mliječnog sladora	5·85 „
rudnih sastojina (soli)	0·47 „
. .	100·00%

Specifična težina sirutke leži medju 1·027 i 1·029. —

Sirutka se istražuje kao mlijeko.

I.

SKRIŽALJKA

za suhu tvar (iz specif. težine i množine masti) od Dr. P. Vietha (proračunano po Fleischmann-ovoj formuli).

Specifična težina kod 15° C	Utezni postotak masti																			
	1·1	1·2	1·3	1·4	1·5	1·6	1·7	1·8	1·9	2·0	2·1	2·2	2·3	2·4	2·5	2·6	2·7	2·8	2·9	3·0
	Utezni postotak suhe tvari																			
1·0280	8·6	8·7	8·8	8·9	9·1	9·2	9·3	9·4	9·5	9·7	9·8	9·9	10·0	10·1	10·3	10·4	10·5	10·6	10·7	10·9
1·0285	8·7	8·8	8·9	9·1	9·2	9·3	9·4	9·5	9·7	9·8	9·9	10·0	10·1	10·3	10·4	10·5	10·6	10·7	10·9	11·0
1·0290	8·8	9·0	9·1	9·2	9·3	9·4	9·6	9·7	9·8	9·9	10·0	10·2	10·3	10·4	10·5	10·6	10·8	10·9	11·0	11·1
1·0295	9·0	9·1	9·2	9·3	9·4	9·6	9·7	9·8	9·9	10·0	10·9	10·3	10·4	10·5	10·6	10·8	10·9	11·0	11·1	11·2
1·0300	9·1	9·2	9·3	9·4	9·6	9·7	9·8	9·9	10·0	10·2	10·3	10·4	10·5	10·6	10·8	10·9	11·0	11·1	11·2	11·4
1·0305	9·2	9·3	9·4	9·6	9·7	9·8	9·9	10·0	10·2	10·3	10·4	10·5	10·6	10·8	10·9	11·0	11·1	11·2	11·4	11·5
1·0310	9·3	9·5	9·6	9·7	9·8	9·9	10·1	10·2	10·3	11·4	10·5	10·7	10·8	10·9	11·0	11·1	11·3	11·4	11·5	11·6
1·0315	9·5	9·6	9·7	9·8	9·9	10·1	10·2	10·3	10·4	10·5	10·7	10·8	10·9	11·0	11·1	11·3	11·4	11·5	11·6	11·7
1·0320	9·6	9·7	9·8	9·9	10·1	10·2	10·3	10·4	10·5	10·7	10·8	10·9	11·0	11·1	11·3	11·4	11·5	11·6	11·7	11·9
1·0325	9·7	9·8	9·9	10·1	10·2	10·3	10·4	10·5	10·7	10·8	10·9	11·0	11·1	11·3	11·4	11·5	11·6	11·7	11·9	12·0
1·0330	9·8	10·0	10·1	10·2	10·3	10·4	10·6	10·7	10·8	10·9	11·0	11·2	11·3	11·4	11·5	11·6	11·8	11·9	12·0	12·1
1·0335	10·0	10·1	10·2	10·3	10·4	10·6	10·7	10·8	10·9	11·0	11·2	11·3	11·4	11·5	11·6	11·8	11·9	12·0	12·1	12·2
1·0340	10·1	10·2	10·3	10·4	10·6	10·7	10·8	10·9	11·0	11·2	11·3	11·4	11·5	11·6	11·8	11·9	12·0	12·1	12·2	12·4
1·0345	10·2	10·3	10·4	10·6	10·7	10·8	10·9	11·0	11·2	11·3	11·4	11·5	11·6	11·8	11·9	12·0	12·1	12·3	12·4	12·5
1·0350	10·3	10·5	10·6	10·7	10·8	10·9	11·1	11·2	11·3	11·4	11·5	11·7	11·8	11·9	12·0	12·1	12·3	12·4	12·5	12·6

II. SKRIŽALJKA

za suhu tvar (iz specif. težine i množine masti) od Dr. P. Vietha (proračunano po Fleischmann-ovoj formuli).

Specifična težina kod 15° C	Utezni postotak masti																			
	3·1	3·2	3·3	3·4	3·5	3·6	3·7	3·8	3·9	4·0	4·1	4·2	4·3	4·4	4·5	4·6	4·7	4·8	4·9	5·0
	Utezni postotak suhe tvari																			
10·280	11·0	11·1	11·2	11 3	11 5	11 6	11·7	11·8	11·9	12·1	12·2	12·3	12·4	12·5	12 7	12 8	12·9	13·0	13·1	13 3
10·285	11·1	11·2	11·3	11·5	11·6	11·7	11·8	11·9	12·1	12 2	12·3	12·4	12·5	12·7	12·8	12·9	13·0	13·1	13 3	13·4
10·290	11·2	11·4	11·5	11 6	11·7	11 8	12·0	12 1	12·2	12·3	12·4	12 6	12·7	12·8	12·9	13·0	13·2	13·3	13·4	13·5
10·295	11·4	11·5	11·6	11·7	11 8	12·0	12·1	12 2	12 3	12·4	12 6	12·7	12·8	12·9	13 0	13·2	13·3	13·4	13·5	13·6
10·300	11·5	11·6	11·7	11·8	12·0	12 1	12 2	12 3	12·4	12 6	12·7	12 8	12·9	13·0	13·2	13·3	13·4	13·5	13 6	13·8
10·305	11 6	11·7	11·8	12·0	12 1	12 2	12·3	12·4	12·6	12·7	12 8	12·9	13 0	13·2	13·3	13·4	13·5	13·6	13·8	13·9
10·310	11·7	11·9	12·0	12·1	12 2	12·3	12·5	12·6	12 7	12·8	12·9	13·1	13·2	13·3	13·4	13·5	13·7	13·8	13·9	14·0
10·315	11·9	12·0	12·1	12 2	12·3	12·5	12 6	12·7	12 8	12 9	13·1	13·2	13 3	13·4	13·5	13 7	13·8	13·9	14·0	14·1
10·320	12·0	12·1	12·2	12 3	12 5	12 6	12 7	12·8	12·9	13 1	13·2	13·3	13·4	13·5	13·7	13·8	13·9	14·0	14·1	14·3
10·325	12·1	12·2	12·3	12 5	12 6	12·7	12·8	12 9	13·1	13·2	13·3	13 4	13 5	13·7	13·8	13·9	14·0	14·1	14·3	14·4
10·330	12·2	12·4	12·5	12 6	12·7	12·8	13·0	13·1	13·2	13 3	13 4	13·5	13·7	13 8	13·9	14·0	14·2	14·3	14·4	14·5
10·335	12·4	12·5	12·6	12·7	12·8	13·0	13 1	13 2	13·3	13 4	13 6	13·7	13·8	13·9	14 0	14·2	14·3	14·4	14 5	14·6
10·340	12·5	12·6	12·7	12·8	13·0	13·1	13·2	13·3	13 4	13·6	13·7	13·8	13·9	14·0	14·2	14·3	14·4	14·5	14·6	14·8
10·345	12 6	12·7	12 8	13 0	13 1	13·2	13 3	13·4	13 6	13·7	13·8	13·9	14·0	14·2	14·3	14 4	14·5	14·6	14·8	14 9
10·350	12·7	12·9	13 0	13·1	13·2	13·3	13 5	13·6	13 7	13·8	13·9	14·1	14·2	14·3	14·4	14·5	14·7	14·8	14 9	15 0

V. Stepka.

Stepka se sastoji iz

vode	91·30%
masti	0·50 „
bjelanjčevine	3·50 „
mliječnog sladora	4·00 „
rudnih sastojina (soli)	0·70 „
. . .	100·00%

Specifična težina joj leži medju 1·032 i 1·035.

Kod dobrog preradjivanja mlijeka u maslac ne smije imati stepka više od 0·8% masti.

Stepka se istražuje kao i mlijeko. —

VI. Vrhnje (skorup ili kajmak).

Sastav vrhnja mijenja se prema tome, kako je vrhnje dobiveno i iz kakovog je mlijeka priredjeno. Razlikujemo kiselo i slatko vrhnje. Vrhnje neka imade najmanje 10% masti. U Njemačkoj se zahtjeva u vrhnju najmanje 10% masti, a u vrhnju za tući (Schlagobers) mora biti najmanje 25% masti. U Švicarskoj se zahtjeva pače da obično vrhnje sadržaje barem 20% masti, a vrhnje za tući 35%.

Poprečni je sastav:

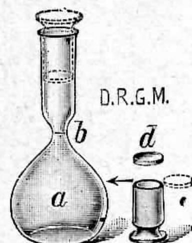
	vrhnja:	vrhnja za tući:
vode . . .	77·3%	68·5%
masti . . .	15·0 „	25·0 „
bjelanjčevine .	3·2 „	2·8 „
mliječnog sladora	3·9 „	3·3 „
rudne sastojine .	0·6 „	0·4 „

Vrhnje se patvara škrobom, brašnom, krumpirom, želatinom i sličnim tvarima.

Prije svakog istraživanja treba vrhnje ugrijati na 40° C pak dobro promiješati.

1. Odredjivanje masti u vrhnju.

a) Najtočniji način. Vrhnje ugrijemo na 40° C i dobro promiješamo. 20 gr toga vrhnja točno odvagnemo i promiješamo dobro sa 80 gr destil. vode. U toj smjesi odredimo mast istim načinom kao i u mlijeku (na pr. acid- ili sal-metodom). Dobiveni postotak pomnožimo sa faktorom razredjenja 5. Da bude rezultat potpuno točan treba ga još pomnožiti sa 1·03, t. j. srednjom specifičnom težinom mlijeka.

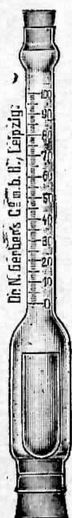


Slika 20.
Sprema za razredjivanje vrhnja.

Za razredjenje vrhnja ima posebna sprema od Dr. N. Gerbera (Slika 20.).

b) Acidbutirometrom po Dr. Gerberu.

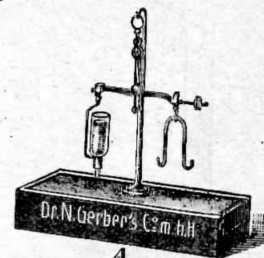
Za opredjeljenje masti u vrhnju, maslacu i siru acid-metodom imade poseban butirometar, koji je na oba kraja otvoren a zovu ga „Produktni butirometar" (Slika 21.). Dolnji širji otvor zatvoren je čepom, koji nosi malu staklenu čašicu (t. zv. Becherchen). U tu čašicu moramo odmjeriti točno 5 gr vrhnja. Za vaganje vrhnja, kao i svih drugih mliječnih proizvoda služe nam razne tezulje (Produktne vage), od kojih spominjemo:


Slika 21.
Produktni butirometar.

Jednostavnu tezulju za mliječne proizvode (Slika 22.), koja sastoji iz poluge, koja imade numerirane zareze; na tu se vagu dade objesiti čašica iz butirometra. Sve čašice produktnih butirometra su tako priredjene, da dadu na vagi upravo ravnotežje.

Ako se tezulja sa praznom čašicom ne bi točno u ravnotežje postavila, treba vijak na desnoj strani poluge malko zakrenuti. — Želimo li odvagnuti upravo 5 grama nekog mliječnog proizvoda, tada metnemo utez-jahač na zarez 5, a u čašicu mećemo tog proizvoda dokle opet bude ravnotežje.

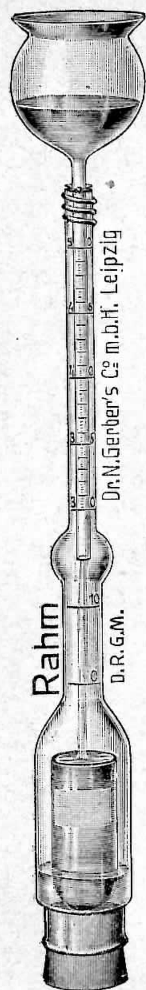
Mliječni proizvodi mogu se vagati još i univerzalnom tezuljom „Superior", koja je opisana u poglavlju koje govori o odredjivanju vode u maslacu.



Slika 22.
Jednostavna tezulja za mliječne proizvode.

Ima još i areometička vaga, koja je gradjena iz stakla u obliku areometra. Na gornjem vrhu tog areometra je otvor u koji urinemo posebnu čašicu. Areometar sa čašicom uroniti će u vodu baš do zareza *0*. Sada se u čašicu meće vrhnje ili maslac tako dugo, dok areometar ne zaroni do zareza 5. Ova čašica je tako udešena, da pristaje u produktni butirometar. —

Izvadjanje pokusa. U čašici butirometra vagnemo točno 5 gr promiješanog vrhnja, čašicu pričvrstimo na čep, pa ju zajedno s čepom urinemo u butirometar. Na gornji otvor butirometra ulijemo 9 do 10 *ccm* vode k tome još 10 *ccm* koncentrovane sumporne kiseline (specif. težina 1·82—1·825) i 1 *ccm* amilnog alkohola. Butirometar sada začepimo, omotamo krpom i dobro promućkamo i stavimo u vodenu kupelj od 65—70° C. — Tekućine mora biti toliko u butirometru, da kod te toplote stoji u cijevi barem do zareza 60; nema li u butirometru toliko tekućine, tada otvorimo gornji otvor butirometra i dodamo još nešto vode i kiseline. Butirometar miješamo i držimo u kupelji dotle, dok se vrhnje ne rastopi, a tada ga centrifugiramo. Iza centrifugiranja



Slika 23
Butirometar za opredjeljivanje masti u vrhnju.

pomaknemo dolnjim čepom masni sloj do kojeg većeg zareza, ugrijemo u kupelji opet na 65° C i pročitamo postotak masti. Od dobivenog postotka treba radi korekcije odbiti $^{1}/_{2}\%$. Na pr.: Ako smo uzeli baš točno 5 gr vrhnja, pa se masni sloj protezao od 60 do 75 stepena, tada ima masti 75 — 60 = 15% ili točnije 15 — $^{1}/_{2}$ = 14·5% masti. Uzmimo na primjer, da nam je u čašicu stalo samo 4·3 vrhnja, pa smo pročitali 13·5% masti — tada treba tu količinu masti preračunati na 5 gr vrhnja tako, da taj rezultat pomnožimo sa 5 i podijelimo sa onim brojem, koji kaže uzetu količinu vrhnja t. j.

$$\frac{13{\cdot}5 \times 5}{4{\cdot}3} = 18{\cdot}02\% \text{ masti.}$$

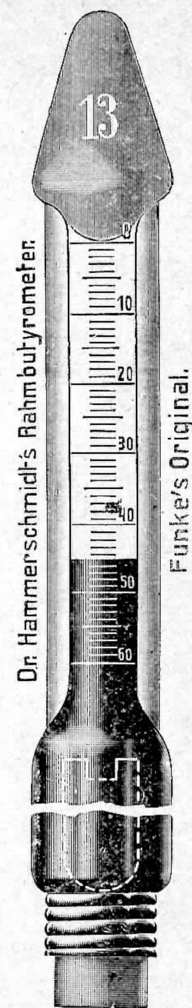
c) Sal-metodom.

Za opredjeljivanje masti u vrhnju po toj metodi imade poseban butirometar (Sl. 23.), koji zovu „sal-butirometar za vrhnje". U čašici toga butirometra vagnemo jednom od gore spomenutih tezulja 5 gr vrhnja i urinemo čašicu u butirometar. Na gornji otvor ulijemo kroz posebni lijevak 17 *ccm* otopine sala za vrhnje (Rahm-Sal-Lösung), dobro promiješamo, zatvorimo i metnemo u vodenu kupelj od 45° C. Uz često miješanje držimo to u toploj vodi, dok se vrhnje ne otopi, tada centrifugiramo i dok je još toplo pročitamo postotak masti.

d) Piknobutirometrom po Hammerschmidtu.

Da ne trebamo posebne tezulje za vaganje vrhnja sastavio je Hammerschmidt poseban butirometar za

vrhnje (Slika 24.). Taj butirometar imade na čepu posudicu sa dva cijevasta otvora t. zv. piknometar. Taj se piknometar napuni vrhnjem (koje smo prije promiješali i malko ugrijali, da uzduh izadje) tako, da vrhnje obje cijevi potpuno ispunjava.* U butirometar se najprije ulije 10 *ccm* koncentrovane sumporne kiseline (specif. težina 1·820—1·825), 5 *ccm* vode i 1 *ccm* amilnog alkohola tako, da se tekućine ne izmiješaju. Sada tek urinemo čep sa piknometrom u butirometar, začepimo, omotamo krpom i dobro promiješamo. Butirometar metnemo u vodenu kupelj od 65° C, češće ga okrećemo te napokon centrifugiramo. Masni sloj potisnemo čepom do 0 i dok je vruće pročitamo na skali postotak masti.



Slika 24.
Hammerschmidt-ov butirometar.

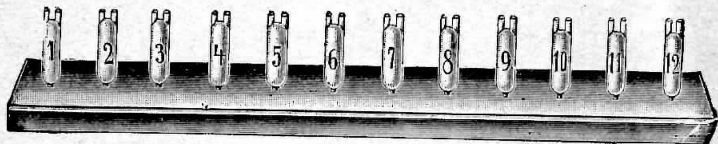
2. Kako ćemo saznati imade li tudjih primjesa u vrhnju?

a) O tome se možemo orijentirati centrifugiranjem. Kušalicu napunimo skoro do vrha vrhnjem; ako je vrhnje slatko, tada mu dodamo, da se zgruša kap octove kiseline pa onda metnemo kušalicu u vruću vodu. Sada izvadimo kušalicu s vrhnjem, začepimo ju i centrifugiramo. Mast vrhnja dignuti će se na površinu, pa će na sirutki plivati. Na dnu epruvete

*) Preko obih cijevi odzgor piknometra prodjemo prstom ili stakalcem, da se vrhnje izjednači i točno izmjeri.

skupiti će se druge sastojine (eventualno i primjese). Tim pokusom možemo dobiti sliku o dobroti tog vrhnja. Sirutka se dade od ostalih sastojina odliti, pa se ostale česti mogu kušati na pr. sa jodovom tinkturom na škrob i dr.

b) Škrob, brašno, krumpir mogu se raspoznati u vrhnju tako, da kušamo — kao i kod mlijeka — sa jodovom tinkturom.



Slika 25.
12 posudica iz Hammerschmidtovih butirometara, spremnih za punjenje s vrhnjem.

c) Želatina ili tutkalo dokazati ćemo tako, da vrhnje razrijedimo vodom (od prilike jednakim dijelom), dodamo kap octove kiseline, prokuhamo i filtriramo. Bistrom filtratu dodamo kap otopljenog tanina. Ako je bilo želatine, tada filtrat pomuti.

Kada vrhnje u čaši razredimo vodom mnoge će primjese pasti na dno, pa ih gdjekada možemo lako tim načinom raspoznati.

3. Odredjivanje kiseline.

Kiselina se u vrhnju odredjuje kao i u mlijeku. Imade u tu svrhu posebna sprema sa svim potrepštinama i uputama, koja se može jeftino nabaviti.

VII. Maslac.

Maslac je masna tvar, dobivena isključivo iz vrhnja odnosno mlijeka mekaničkim putem. Prema tome kako je maslac priredjen mijenja mu se kemijski sastav. —

Maslac obično sadržaje:

vode	6 —16 %
masti	80 —91 „
drugih organskih tvari	0·8— 2·0 „
mineralnih tvari (bez kuhinjske soli) .	0·1— 0·28 „

Specifična težina maslaca kod 100° C leži medju 0·865 i 0·868. Talište mu leži medju 31—34° C. Maslac se može prirediti iz slatkog i iz kiselog vrhnja. Maslac iz slatkog vrhnja je finiji i skuplji, pa ga zovu obično „maslac ža čaj“ (Tee-Butter).

Na trg dolazi maslac slan i neslan. Slani maslac neka ne sadržaje više od 2% soli. Vode ne smije slani maslac imati više od 16%, a masti manje od 80%. Neslani maslac ne smije imati više od 18% vode a manje od 80% masti. Sadržaje li maslac više vode, to mu je hraniva vrijednost manja; stoga se maslac imade kod pripravljanja dobro isprešati, da se voda iscijedi. —

Boja maslaca ovisi o hrani kravâ; u zimi kod suhe krme je maslac bijele boje a u ljeti kod zelene hrane je žućkast. Da bude maslac uvijek jednake boje, to ga mnogi zimi bojadišu.

Talenjem maslaca dobiva se maslo, koje se dade mnogo bolje od maslaca čuvati.

Maslac se patvara:

1.) hotomičnim dodavanjem vode (t. j. ne iscijedi se niti isprešа tako, da bude vodeniji i težji) i dodavanjem većih količina soli;

2.) dodavanjem ili miješanjem maslaca sa drugim životinjskim ili bilinskim mastima;

3.) dodavanjem tudjih primjesa za konzerviranje, kao: borne i salicilne kiseline, formalina i dr.;

4.) dodavanjem drugih tvari, da mu se poveća težina na pr. nekih rudnih tvari, brašna, škroba, zgnječenog krumpira ili sira;

5.) u nekim krajevima (Amerika) kupuju pokvareni ili žgaravi maslac, pa ga dobro operu, emulziraju s mlijekom i na novo istuku. (Renovated- ili procesmaslac).

Nevaljanim postupkom ili spremljenjem se maslac lako pokvari, postaje žgarav (ranketljiv, ranzig), plijesniv, crven itd. Takav se maslac raspoznaje po okusu, mirisu i boji, te nije za prodaju.

U važnijim slučajevima treba poslati maslac u kemijski laboratorij analitičaru na analizu.

1. Kako se uzima uzorak za analizu?

Da se dobije istraživanjem dobar rezultat treba oduzeti ogledak maslaca za analizu po nekim propisima.

a) Od svakog većeg komada treba sa više mjesta: na površini, iz sredine, sa doljnje strane oduzeti komadićak maslaca tako, da se dobije barem svega 100 gr uzorka.

b) Svaki uzorak treba označiti sa imenom, kojim je u trgovini taj maslac označen bio (na pr. maslac za čaj, seljački maslac itd.).

c) Uzorak za istraživanje treba spremiti u čistu porculansku posudicu ili u crnu staklenu čašu (ljekarski lončić), koja se dade dobro zatvoriti. Papirnati omoti se ne smiju uzeti za otpremu uzoraka.

d) Prije istraživanja valja uzorak slabim grijanjem rastaliti i promiješati, da bude jednoličan.

2. Prethodno orijentiranje o sastavu maslaca.

a) Oko 50 gr maslaca metnemo u visoku staklenu čašicu, koju uronimo u toplu vodu od 50° C i gledamo, kako se maslac tali. Ovakovim promatranjem možemo dobiti neki pojam o dobroti maslaca. Općenito se može reći, da je rastaljeni maslac bistar dočim je

rastaljeni margarin mutan; smjesa od maslaca i margarina biti će dakako nešto manje mutna. Ako rastaljeni maslac dulje u toplini stoji, dignuti će se sir (naravno ako mu je primiješan) na površinu a vodene sastojine padaju na dno.

Duljom praksom može se na ovaj način maslac dobro prosuditi — osobito promatranjem, kako se maslac kod talenja razilazi (topi).

Primjetiti možemo ovdje, da je pokvareni, sirovili, žgaravi i uopće stari maslac takodjer u rastaljenom stanju mutan.

Dobro je rastaljeni maslac procijediti preko čiste bugačice (dakako u toplini). Filtrat naravnog maslaca je u toplini potpuno bistar. Ostatak na filtratu može se ispitati na pr. s jodovom tinkturom na škrob ili na sir i slično.

Isto tako se može talog u rastaljenom maslacu ispitati s jodovom tinkturom. Prije toga možemo talog isprati eterom, da se mast odluči.

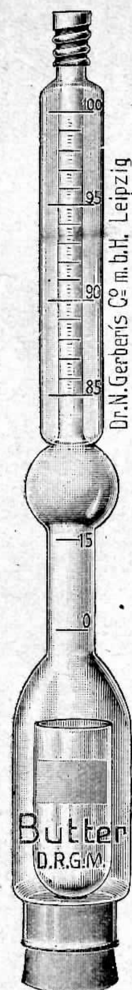
b) Mažemo li maslac na kruh, tada će, ako je jako voden, izlaziti iz njega kapljice vode.

c) U kušalicu metnemo nešto maslaca pa ga mućkamo sa smjesom od etera i alkohola (1 dio 95%-tnog alkohola i 3 dijela etera). Maslac će se u toj smjesi otopiti, a druge masti iz margarina i sir ostaju neotopljene. To ćemo samo onda opaziti, ako ima u u maslacu preko 10% margarina. Ako ga ima manje, tada metnemo kušalicu sa sadržajem u ledenu vodu; pomuti li sadržaj, tada možemo posumnjati, da ima u maslacu tudjih masti.

3. Odredjivanje masti u maslacu, maslu i margarinu.

a) Acidbutirometrijska metoda.

Za tu metodu moramo si prirediti razredjenu sumpornu kiselinu od specifične težine 1·49 i to tako,



Slika 26.
Sal-butirometar za maslac.

da uzmemo 1 dio (na pr. ¼ L) koncentrovane sumporne kiseline (specif. tež. 1·82) i isto toliko vode; kiselinu ulijemo lagano i oprezno u vodu te miješamo (pošto se kod toga smjesa ugrijava, mogla bi posuda pući). — Ovako razredjenu kiselinu ohladimo i spremimo. —

I z v a d j a n j e p o k u s a. U čašici iz produktnog butirometra (gledaj kod vrhnja, Slika 21.) vagnemo na tezulji za vaganje mliječnih produkata 5 gr dobro izmiješanog maslaca. Čašicu urinemo u čep i začepimo doljnji otvor butirometra. Kroz gornji otvor ulijemo 20 *ccm* sumporne kiseline (sp. tež. 1·49) i 1 *ccm* amilnog alkohola; sada gornji otvor zatvorimo, promiješamo i metnemo u vodenu kupelj od 60—70⁰ C.

U kupelji držimo butirometar i miješamo tako dugo, dok se maslac sasvim ne otopi; iza toga centrifugiramo 5 časa. Nakon toga potisnemo doljnjim čepom masni sloj u graduiranu cijev butirometra tako visoko, da dodje blizu ništice (0); to možemo postignuti i tako, da još nešto kiseline ulijemo na gornji otvor u butirometar. Prije čitanja metnemo butirometar na 5 časa u vodenu kupelj od 65⁰ C (ako treba možemo i ponovno centrifugirati).

Ako smo uzeli točno 5 gr masti tada će pokazati skala butirometra odmah procenat masti. Gdjekada ne stane potpuno 5 gr maslaca u čašicu butirometra; u tom slučaju uzmemo manje (na pr. 4·5 gr) maslaca, pak dobiveni postotak masti

preračunamo tako, da ga pomnožimo sa 5 a produkt podijelimo sa uzetom količinom maslaca.

Na pr. uzeli smo 4·5 gr maslaca i dobili 70% masti, to čini

$$\frac{70 \cdot 5}{4{\cdot}5} = 77{\cdot}7\% \text{ masti.}$$

b) M e t o d a s a s a l o m.

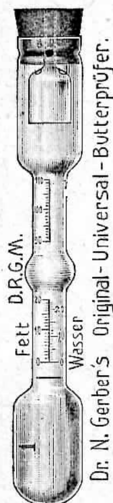
Za ovu metodu treba nabaviti poseban butirometar (Sal-butirometar za maslac. Slika 26.). U čašici toga butirometra vagnemo 5 gr maslaca i utisnemo ju sa čepom u butirometar. Na gornji otvor butirometra ulijemo 17 *ccm* salove otopine (za istraživanje maslaca), zatvorimo i metnemo u vodenu kupelj od 45⁰ C te miješamo 5 časa (ako treba i dulje, dok se maslac ne rastopi). Iza centrifugiranja metnemo butirometar još u kupelj od 45⁰ C i u toj toplini pročitamo postotak masti kao obično.

4. Odredjivanje masti i vode sa univerzalnim butirometrom.

U univerzalni butirometar (Dr. Gerbers Universal-Butterprüfer), kojeg konstrukciju razabiremo iz slike 27. ulijemo razredjene sumporne kiseline (od sp. tež. 1·49) do zareza ispod 0 t. j. 15·5 *ccm*. Sada metnemo butirometar u vodenu kupelj od 65⁰ C, gdje ga pustimo 10 časa. Za to vrijeme odvagnemo — na tezulji za mliječne proizvode — 5 gr dobro izmiješanog maslaca.

Medjutim se je u butirometru uslijed topline dignula kiselina najmanje do zareza *0*; nu obično se digne nekoliko zareza nad 0, u tom slučaju pročitamo na desnoj škali butirometra i zapamtimo, koliko se je zareza nad 0 kiselina digla. Sada tek metnemo čašicu s maslacom u butirometar, začepimo, metnemo u kupelj i dobro miješamo, dok se maslac ne rastopi. Centrifugiramo do tri časa, tako da u centrifugi okrenemo

čep gore; sada ponovno metnemo butirometar u kupelj od 65° C, te za 10 časa pročitamo na lijevoj strani postotak masti a na desnoj gledamo do kojeg je zareza dolnja granica masti; tome broju pribrojimo 1 i tako saznamo postotak vode u tom maslacu. Dakako ako se je kiselina kod prethodnog grijanja (na 65° C) digla nekoliko zareza nad ništicu, tada treba broj tih zareza odbiti od dobivenog postotka vode.



Slika 27.
Univerzalni butirometar.

Na pr. uzeli smo 5 gr maslaca; kiselina se je digla u kupelji baš do 0. — Iza pokusa kaže butirometar (lijevo) masti 14—97, dakle ima masti 83%; na desnoj škali čitamo da počima masni sloj kod 15·5, dakle ima vode 15·5 + 1 = 16·5%. Uzmimo da je u drugom slučaju mast zauzimala u butirometru prostor od 20 do 102 a prije pokusa stajala je kiselina do zareza 3, po tome imade masti 82% t. j. 102 — 20 = 82. Na lijevoj škali čitamo da počima mast kod zareza 23 tada ima vode 23 + 1 — 3 = 21%.

Primjer 2. Ako smo uzeli mjesto 5 gr manje maslaca na pr. 4·8 tada treba postotak tek izračunati.

Neka je gornja granica masti na lijevoj škali 92·5
„ „ dolnja „ „ „ „ „ 13·5
„ „ „ „ „ „ desnoj „ 15·

Ugrijana kiselina podigla se je baš do zareza 0. tada ima masti 92·5 — 13·5 = 79·0%, vode 15 + 1 = 16·0%.

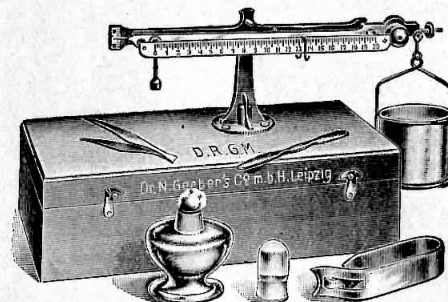
Pravi postotak proračunamo tako

$$\frac{79{\cdot}0 \times 5}{4{\cdot}8} = 82{\cdot}3\% \text{ masti.}$$

$$\frac{5 \times 16}{4{\cdot}8} = 16{\cdot}66\% \text{ vode.}$$

5. Odredjivanje vode u maslacu.

Za brzo odredjivanje vode u maslacu imade više posebnih tezulja na pr. Perplex, Superior i dr. Svima se tezuljama skoro jednako radi. Opisujemo ovdje tezulju od Gerbera nazvanu „superior“, pošto se njome može vagati vrhnje, maslac i sir, kod odredjivanja masti sa butirometrima (vidi vaganje superior tezuljom).



Slika 28.
Tezulja superior.

Iz slike 28. razabiremo konstrukciju superior tezulje. Tezulja se priredi za izvadjanje pokusa tako, da se polugom vaga otvori pa se ravna vijak na kraju desnoga kraka dotle, dok ne stoji tezulja sa posudom u ravnotežju. Sada se metne veći uteg-jahač na nutarnji za to odredjeni klin, a manji na zarez *0*; u posudu se na to meće toliko maslaca, dok dodje vaga u ravnotežje. Posebnim kliještima uhvatimo sada posudicu s maslacom, pak ju na malom plamenu grijemo tako dugo, dok se voda ne ispari. To grijanje traje 4 časa. Da je sva voda isparena, pozna se po tome:

1.) što prestane (na vatri) pucketanje rastaljene masti u lončiću.

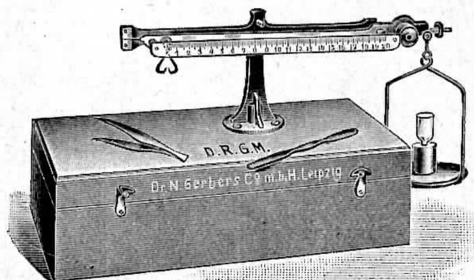
2.) Istodobno postaje fina bijela pjena a mjehurići samo pojedince iz rastaljene masti izlaze.

3.) stvara se ugodan miris a u momentu, kad izadje zadnji mjehurić vode počima rastaljena mast potamnjivati t. j. plivajuće česti sira (kazeina) postaju crveno-smedje.

Posudu nakon toga ohladimo, metnemo natrag na tezulju i pomičemo manji uteg-jahač na desno dok dodje tezulja opet u ravnotežje. Zarez, na kome se sada manji uteg nalazi, kazuje nam procenat vode u maslacu.

Kako ćemo tezuljom superior vagati?

Spomenuli smo već kod vrhnja, da može ova tezulja služiti za vaganje mliječnih proizvoda (vrhnja, maslaca, margarina i sira) kod odredjivanja masti acidbutirometrijom i sa salom. U tu svrhu treba još nabaviti metalni valjak za držanje i tariranje butirometrijskih čašica (Becherchen-a) i posebne uteze. Tezulju tariramo, jahač metnemo na zarez 5, a u čašicu mećemo dotični proizvod do ravnotežja.

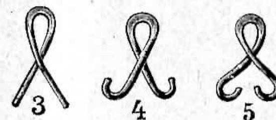


Slika 29.
Vaganje produkata sa univerzalnom tezuljom „Superior".

Superior tezuljom možemo odrediti i specifičnu težinu mlijeka. (Kod nabave ove tezulje treba spomenuti, da nam pošalju za vaganje potrebne stvari.)

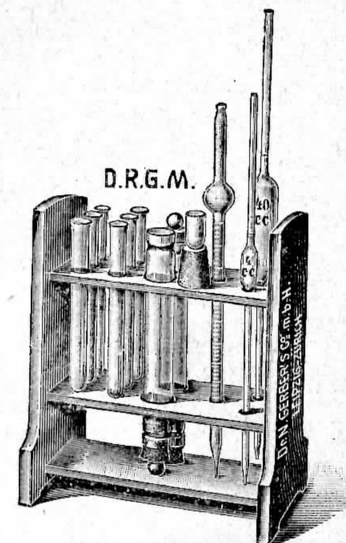
6. Odredjivanje soli u maslacu.

Za odredjivanje soli u maslacu i margarinu sastavila je tvrtka Dr. N. Gerber & Co. u Leipzigu poseban aparat kog nam prikazuje slika 31.



Slika 30.
Posebni utezi jahači za superior vagu.

U cijev toga aparata urinemo u čašici 5 gr maslaca, dodamo 40 *ccm* vode, metnemo u kupelj od 50—60⁰ C i miješamo 3 časa; onda centrifugiramo cijev sa sadržajem, ohladimo i spustimo iz nje 20 *ccm* od sadržaja (vodene otopine).



Slika 31.
Sprema za odredjivanje soli u maslacu.

4 *ccm* te otopine metnemo u čašu, dodamo nešto čiste vode i par kapi otopljenog kalijskog kromata. — Sada si napunimo pipetu za titrovanje do ništice otopljenim srebrovim nitratom (posebne koncentracije) i puštamo kap po kap u čašu (u koju smo i kromata metnuli) dotle, dok se miješanjem više ne gubi crvena boja. Broj, do kojeg se je spustila u pipeti otopina srebrovog nitrata pokazuje postotak soli u maslacu.

7. Imade li u maslacu tudjih tvari?

a) Sezam reakcija na margarin.

Maslac se najviše patvara tako, da mu se primiješa

umjetni maslac, kog zovemo margarin. U tom margarinu imade sezamovog ulja, pa ako se primiješa maslacu margarina, tada će maslac davati reakciju na sezamovo ulje. Za ovu t. zv. sezam reakciju treba nešto jedno-postotne rastopine furfurola (otopi 1 dio bezbojnog furfurola u 100 dij. alkohola) i solne kiseline od specifične težine 1·19.

Izvadjanje pokusa. U kušalicu metnemo oko 5 gr rastaljenog maslaca i 0·1 *ccm* (po prilici jedna kap) alkoholne rastopine furfurola i 10 *ccm* solne kiseline (spec. tež. 1·19) te dobro miješamo i mućkamo barem ½ minute. Ako se solna kiselina, koja se za neko vrijeme slegne na dno kušalice obojadiše crveno, tada je maslacu primiješan margarin.

Dodatak.

Radi potpune sigurnosti treba kušati hoće li se moguće maslac već sa samom solnom kiselinom obojadisati crveno. Za to ga mućkamo sa solnom kiselinom (od specif. tež. 1·19), pa ako se ne bojadiše tim postupkom solna kiselina, tada potiče crvena boja kod izvadjanja pokusa sigurno od margarina (sezama). — Ako li se solna kiselina bojadiše crveno sa samim maslacem, tada treba maslac tako dugo ispirati solnom kiselinom, dok se solna kiselina više ne bojadiše. Tako isprani maslac upotrebit ćemo za izvadjanje reakcije, pa ako se sada obojadiše solna kiselina crveno, tada možemo sasvim sigurni biti, da je maslacu primiješan margarin.

b) Reakcija na škrob, brašno ili krumpir.

Nešto maslaca rastalimo u kušalici; bistru mast odlijemo, ostatak isperemo više puta eterom, eter oprezno odlijemo a zaostalu tvar metnemo u zdjelicu s vodom te ulijemo kap dvije jodove tinkture. Ako se pokaže modra boja, tada je škrob (brašno, krumpir, riža) dokazan.

c) Sredstva za konzerviranje dokazuju se slično kao i kod mlijeka.

Salicilna kiselina se dokazuje tako, da se u kušalicu metne 4 *ccm* alkohola (od 20 volum. %), 2 do 3 kapi razredjene otopine željeznog klorida i 2 *ccm* maslaca i dulje vremena mućka. Ako ima salicilne kiseline pokaže se ljubičasta boja.

d) Da li je maslac bojadisan tudjim bojama orijentirati ćemo se tako, da nešto maslaca promućkamo alkoholom ili petrol-eterom. Umjetno dodana boja preći će u alkohol (ili petrol-eter) ali naravna ne.

Neškodljivim bilinskim bojama je dozvoljeno maslac bojadisati. — Na otrovne boje može maslac samo kemičar ispitati.

Maslo se istražuje kao i maslac.

VIII. Margarin ili oleomargarin.

Margarin ili oleomargarin dobiva se iz masti i loja, koja se nakupila oko utrobe i bubrega goveda. Ta se mast ispire vodom, ugrije na 50° C pa se od raznih drugih primjesa odlije. Čista se mast ohladi do 24° C. U toj se toplini stearin skrutne; iz stearina se prešanjem iscijedi olein i palmitin (smjesu ovih zovu oleomargarin). Ovaj olein i palmitin miješa se sa vodom i mlijekom pa se iz te tekućine istepe oleomargarin, baš kao što se maslac istepe iz mlijeka. Oleomargarin se posoli, bojadiše, te mu se primiješa 10% sezamovog ulja. Oleomargarin ili margarin se smije prodavati samo uz točnu i jasnu naznaku (deklaraciju) te se ne smije miješati sa maslacom.

Margarin i svi ostali produkti margarina moraju sadržavati sezamovog ulja. Sirovi sa margarinom moraju biti označeni kao takovi.

Za Hrvatsku i Slavoniju vrijedi:

Naredba kr. hrv.-slav.-dalm. zem. vlade od 24. travnja 1902. br. 25.697., kojom se dozvoljava prodaja margarina, oleomargarina i sličnih zamjena za maslo, sir i svinjsku mast samo pod ispravnim imenom ovih surogata.

Svaka posuda sa tim surogatima ima nositi čitljivi napis, a u skladištu imadu te tvari biti u posebnom spremištu spremljene a ne zajedno sa maslacom i naravnim produktima (sirom, maslom).

Trgovac, koji prodaje te tvari mora imati na dućanu napis: „Ovdje se prodaje margarin".

Tko prodaje margarin ili oleomargarin pod drugim imenom ili miješa margarin drugim tvarima kazniti će se.

Upravne oblasti I. i II. molbe dužne su voditi brigu oko toga, da se ustanove ove odredbe strogo provadjaju.

U svakom dvojbenom slučaju imade se uzorak sumnjive robe uzeti i poslati u kemijski zavod za istraživanje.

* * *

Margarin se ispituje na vodu, mast, sol i druge sastojine baš kao i maslac. —

IX. Sir.

Sastav sira ovisi o načinu pripreme. Prema tome od kakovog je mlijeka sir pripravljen i prema količini masti govorimo o mršavom, polumasnom, masnom i veoma masnom siru.

Za prosudjivanje vrijednosti sira važno je još znati koliko imade u siru vode.

Na naše trgove nose svjež sir, dobiven iz kiselog i obranog mlijeka, koji imade do 75% vode a gdjekada

samo oko 2% masti (pače i manje). Sušenjem i dozrijevanjem gubi sir vodu, pa mu hraniva vrijednost raste. —

Vodu, dotično suhu tvar možemo u siru odrediti tako, da odvagnemo u čašici 5 gr sira te ga u toplini od 101—103° C sušimo kojih 6 sati, onda vagnemo. Koliko je sir laglji postao, toliko je u njemu bilo vode. Vagnuti ostatak je suha tvar. Vodu i suhu tvar računamo na postotke. Mast se gdjekada računa na suhu tvar t. j. koliko imade masti u suhoj tvari sira. Prema tome govore:

1.) o mršavom siru ako ima manje od 25% masti u suhoj tvari, 2.) o polumasnom ako ima manje od 25 do 35%, 3.) o masnom ako ima manje od 35 do 40% i 4.) o veoma masnom siru ako ima preko 45% masti u suhoj tvari.

1. Uzimanje uzoraka za istraživanje.

Da se dobije dobar rezultat kod istraživanja sira, mora se uzeti uzorak tako, da se iz sredine većeg komada izrežu komadići od zgora do dolje i pomiješaju. Kod malenih sirova može se uzeti za analizu cijeli sir.

Tvrdi sir treba na ribežu izribati te dobro izmiješati. Meki sir možemo u tarionici izgnječiti i dobro promiješati. Izmiješani sir šaljemo u dobro zatvorenom lončiću — iz porculana ili stakla — na istraživanje.

2. Odredjivanje masti u siru.

a) Acid- metodom po Dr. N. Gerberu.

U čašici produktnog butirometra odvagnemo (baš kao i kod maslaca) 5 gr dobro izmiješanoga sira. Taj sir istresemo u butirometar (ako treba uz pomoć žice); ako bi nešto sira na žici zaostalo tada ju ribljemo po nutarnjoj stijeni butirometra, dok nisu i zadnji tragovi sira došli u butirometar. To možemo postignuti i tako,

da sa čepom butirometra obrišemo žicu. Sada zatvorimo butirometar većim čepom i okrenemo ga, da je manji otvor gore. Kroz manji otvor ulijemo sumporne kiseline (od specifične težine 1·50) skoro do zareza 60, promiješamo i metnemo u vodenu kupelj od 70—80° C.

U kupelji miješamo često sve, dok se sir u kiselini ne razidje. To traje obično četvrt sata. Ako se ne bi za to vrijeme sir otopio, to možemo u butirometar spustiti još koju kap koncentrovane kiseline (od specifične težine 1·82).

Kad se je sir otopio tada metnemo butirometar u vodenu kupelj od 60° C te ga neko vrijeme tako držimo a onda u nj' ulijemo ½ *ccm* amilnog alkohola i promiješamo. Ako je sir mastan t. j. ako je dobiven iz masnog mlijeka pak ima više od 6% masti, tada treba dodati 1 *ccm* amilnog alkohola. Butirometar miješa se kojih 3 minuta u kupelji od 70° C, centrifugira, nakon česa se mast pročita kao i kod istraživanja maslaca. —

Ako nismo uzeli baš točno **5** gr sira za istraživanje tada moramo proračunati točni postotak masti istim računomm kao i kod maslaca (gledaj str. 48.). Od ovako dobivenog rezultata treba kod masnih sirova odbiti ½ postotka, kod polumasnih sirova ¼%. Kod sirova iz obranog mlijeka nije ova korektura nužna.

b) po Gerber-Siegfeldu.

Oko 2·5 gr sira odvagnemo u čaši, pa ga prelijemo sa 10 *ccm* solne kiseline od specifične težine 1·124 i grijemo, dok se sir ne rastopi. Rastopina se prelije u obični butirometar za mlijeko, a čaša se isplahne nekoliko puta solnom kiselinom. Butirometar drži u svemu 22 *ccm* tekućine, treba dakle tako raditi, da bude u butirometru u svemu oko 21 *ccm* tekućine.

Sada dodamo 1 *ccm* amilnog alkohola, promiješamo i metnemo u vodenu kupelj od 60—70° C. Iza 5—6 minuta centrifugiramo, ponovno metnemo u vruću kupelj pak pročitamo stepen izlučene masti u butirometru. —

Pošto je taj butirometar udešen za 11 *ccm* mlijeka ili — prema specifičnoj težini 1·030 — za 11·33 gr tvari, to moramo proračunati postotak masti prema formuli

$$\% \text{ masti} = \frac{p \times 11{\cdot}33}{k}$$

p = na butirometru pročitana mast
k = količina sira uzeta za istraživanje (na pr. 2·5 gr.)

3. Odredjivanje patvorinâ u siru.

Patvaranje sira je dvovrsno:

1.) Obično se prodaje mršavi sir kao mastan ili

2.) dodavaju siru tudjih primjesa, kadkada i margarina.

Da li je sir mršav ili mastan saznamo iz postotka masti.

Tudje primjese dokazuju se ovako:

a) Škrob i brašnate sastojine. Komadićak sira smrvimo i ispiremo eterom; eternu otopinu masti uvijek odlijemo. Ostatak isperemo vodom, pak mu dodamo kap jodove tinkture. Ako ima škroba ili brašna pomodriti će s jodovom tinkturom.

b) Mineralne ili rudne sastojine. Od rudnih primjesa smije se siru samo sol dodavati. Sadra, težac, kreda mogu se dokazati u pepelu sira.

Od raznovrsnih omota, kojim se sir u trgovini omata, mogu doći u sir štetne metalne sastojine (na pr. štanjol ili kositar, olovo, tutija, bakar itd.).

c) Margarin. Sir pripravljen margarinom smije se samo pod jasnom naznakom (deklaracijom) prodavati. U takovim sirovima mora 10% od ukupne masti poticati od sezamovog ulja.

Margarin u siru (t. j. sezamovo ulje) dokazuje se u masti sira. Mast sira priredimo tako, da 50 gr smrvljenog sira miješamo sa 100 *ccm* solne kiseline od specifične težine 1·125. — Tu smjesu prelijemo u čašu, koju uronimo zajedno sa sadržajem u vruću vodu. Mast se u čaši digne na površinu, pa se kod ohladjenja stisne. Stisnutu mast skupimo i operemo nekoliko puta vrućom vodom.

U toj masti kušamo sa solnom kiselinom i furfurolom kao i kod maslaca (str. 52.) na margarin dotično na sezamovo ulje.

Pokvareni sir.

Pokvareni sir može biti često vrlo pogibeljan jer u njem postaju otrovne tvari, koje se mirisom i okusom ne mogu lako raspoznati. Sirom se mogu prenašati i mnoge bolesti, pošto se u njemu lako drže bakterije i druge pogibeljne gljivice. Stoga treba na čistoću i izgled sira jako paziti. Otrovnost sira imade liječnik uz pomoć kemičara odrediti.

Svakom pokvarenom, nečistom ili bolesnom siru imade se prigovoriti, osobito:

1.) siru sa crvima i upljuvcima,

2.) gnjilom i pljesnivom siru, u koliko to nije osobitost vrsti (na pr. Roquefort, Gorgonzola i dr.),

3.) siru sa pogrješkama kao: gorkom, napuhnutom, pocrvenjelom, modrom i pocrnjelom siru i dr.).

